Über die operativen Methoden der Sehnenverlängerung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der hohen medizinischen Fakultät
der Badischen Ruprecht-Karls-
Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Max Riese
Assistenzarzt

Heidelberg
Buch- und Kunstdruckerei Rößler & Herbert (Inh. Paul Braus)
1919

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg

Referent:
Geh. Hofr. Prof. Dr. Enderlen

Dekan:
Geh. Hofr. Prof. Dr. Ernst

1919

Meinen Eltern
in Liebe und Dankbarkeit
gewidmet!

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg

Referent:	Dekan:
Geh. Hofr. Prof. Dr. Enderlen	Geh. Hofr. Prof. Dr. Ernst

1919

Meinen Eltern
in Liebe und Dankbarkeit
gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153311_0046

Geschichtlicher Überblick.

Die älteste Methode der Sehnenverlängerung war sicherlich die unblutige Dehnung, sei es rein manuell oder mit Apparaten, wie sie uns beispielsweise von Hans v. Gersdorff in seinem 1503 erschienenen „Feldtbuch der Wundartzney" überliefert worden sind.

Das konservative Verfahren befriedigte offenbar nicht, denn wir sehen, wie sich im Laufe der Geschichte, trotz gelegentlicher und oft sehr berechtigter Rückschläge, die operative Sehnenverlängerung langsam Bahn gebrochen hat.

Es ist nun nicht möglich, einen Überblick über die Geschichte der Tenotomie zu geben, ohne gelegentlich die Myotomie zu streifen, die in enger Verwandtschaft zu ihr steht.

Im Jahre 1641 kam der Holländer Jakob Minnius auf den Gedanken, bei einem Fall von Schiefhals die erste uns historisch bekannt gewordene Myotomie vorzunehmen, ein in Anbetracht des Standes der damaligen chirurgischen Wundbehandlung äusserst grosses Wagnis. Sein Operationsmodus ist als offene Myotomie zu bezeichnen, denn er präparierte sich durch ein Ätzmittel den gewünschten Teil des Muskels soweit frei, dass er die Durchtrennung mit dem Messer vornehmen konnte. Diese Minnius'sche Schiefhalsoperation fand zunächst in Holland ihre Anhänger an Tulpius, Meekren, ten Haafe und auch Heister. Ihr gab dann im Jahre 1670 Roonhuysen dadurch ein anderes Gepräge, dass er sie lediglich mit dem Messer ausführte. Zu diesem Zwecke hob er die Haut und den Muskel in die Höhe und durchschnitt ihn von innen nach aussen. Man gab der Operation den Namen „Halsgericht". Gleichzeitig mit ihm soll Meister Florian dieselbe Operation mit einer Schere ausgeführt haben. Lange

Jahre hindurch scheint dann die Schiefhalsoperation nur seltener ausgeführt worden zu sein, denn wir finden sie erst wieder im Jahre 1740 als einmalig von Sharp ausgeführt erwähnt und erst 1822 von dem bekannten Pariser Chirurgen Dupuytren abermals aufgegriffen. Es ist das um so auffallender, da ein anderes Prinzip der Verlängerung, nämlich die Achillotenotomie, in einem Teil dieser Zeitpause ausgeführt wurde. Vielleicht waren Misserfolge beim Schiefhals, die durch die gefährliche anatomische Nachbarschaft bedingt sein könnten, die Ursache.

Eine neue Ära begann mit der operativen Behandlung des Klumpfusses insofern, als an der Achillessehne die subkutane Methode mit der Zeit zu Ehren gebracht wurde. Die ersten Durchschneidungen der Achillessehne wurden zur Behandlung des Klumpfusses nach der „offenen Methode" vorgenommen, und zwar ist die Operation mit den Namen Thilenius 1784, Lorenz 1789 und Sartorius 1806 verknüpft.

Thilenius war Arzt zu Frankfurt a. M. und wurde zur Behandlung eines 18jährigen Mädchens mit Klumpfuss gerufen. Er verordnete die Durchschneidung der Achillessehne, die durch den Wundarzt Lorenz am 26. März 1784 ausgeführt wurde. Die Kur dauerte bis zum 12. Mai, also $6^1/_2$ Wochen. Lorenz durchschnitt Haut und Sehne in querer Richtung. Sartorius führte die gleiche Operation mit völligem Misserfolg aus. Die Wunde entzündete sich, eiterte und führte zur Steifigkeit des Gliedes. (In Siebolds Journal 1812 bekanntgegeben.)

Michaelis durchschnitt 1809 die Achillessehne anscheinend nur zum 3. Teil und liess den Rest bei der Extension der Nachbehandlung reissen. (Diese Operation wurde in Hufelands Journal erst 1811 veröffentlicht.) Er soll in mehreren Fällen erfolgreich gewesen sein.

Einen methodischen Ausbau erfuhr die Achillotenotomie durch Delpech 1816, aber seine eigenen Misserfolge, die sich in schweren Eiterungen manifestierten, und besonders seine Bekämpfung durch Pariser Kollegen führten dazu, dass er sich

selbst, und mit ihm die meisten Ärzte, von dieser Methode abwendeten und Dieffenbach sie direkt als eine Verirrung der Chirurgie bezeichnete. Dennoch hat Delpech durch seine modifizierte Methode — er legte zu beiden Seiten der Achillessehne kleine Schnitte an und durchtrennte ohne völlige Freilegung, also „beinahe subkutan", die Achillessehne — den subkutanen Schnitt angebahnt. Das Bedürfnis nach der Tenotomie beim Klumpfuss usw. blieb aber bestehen, und mit ihm kam ein in zweifacher Hinsicht interessanter historischer Moment, nämlich die erstmalige Ausführung der subkutanen Tenotomie durch Stromeyer im Jahre 1831 an dem später bekannt gewordenen englischen Orthopäden Little, dem „Apostel der Tenotomie". Mit dieser Operation wurde Stromeyer gleichsam der Vater der modernen orthopädischen Chirurgie, denn gerade in der chirurgischen Orthopädie hat die Tenotomie ihr Hauptanwendungsgebiet gefunden. Dieffenbach hebt das Verdienst Stromeyers mit folgenden Worten hervor: „Das Verdienst der Wiedereinverleibung der Sehnendurchschneidung in die Chirurgie war meines Erachtens grösser, als die Entdeckung des Sehnenschnittes selbst; denn es ist leichter, eine neue Entdeckung zu machen, als etwas Bekanntes, welches als unbrauchbar angesehen worden, in seinem wahren Werte zu erfassen und der Wissenschaft neu und geläutert zurückzugeben."

Diese Behauptung mag wohl etwas zu weit gehen, jedenfalls ist es Stromeyers Verdienst, die Gefahren der Vereiterung und der Sehnennekrose wesentlich herabgesetzt und somit die Tenotomie — diesmal in subkutaner Form — wieder zu Ehren gebracht zu haben.

Dieffenbach selbst führte im Jahre 1836 140 Tenotomien am Klumpfuss aus, die Zahl steigerte sich bald auf 300. Sein Name ist auch heute noch durch sein Tenotom rühmlichst bekannt.

Nach so zahlreichen Erfolgen Dieffenbachs wuchs die Zahl der Chirurgen, die ebenfalls die Tenotomie ausführten — teilweise mit schlechtem Erfolg — in starkem Masse. (In Berlin: Reiche, Boem, Berend, Hildebrand, Holthof und

mehrere andere; in Leipzig: Carus; in Kopenhagen: Jacobson, Otto, Thal; in St. Petersburg: Arendt, Salomon, Bougalsky; in Dorpat: Pirogoff; in Paris; Bouvier, V. Duval, Velpeau, Roux, Gouersant Sohn und Guérin; in London: Little.)

Auf die guten Erfolge beim Klump- und Spitzfuss folgte eine Zeit falscher Indikationsstellung, die der Sache der Tenotomie gefährlich zu werden drohte. Besonders wandten Baudens und Guérin die Tenotomie kritiklos an. Letzterer glaubte sogar bei Skoliotischen die an sich schwache Rückenmuskulatur tenotomieren zu müssen (Rachimyotomie). Die Tenotomie wurde zum orthopädischen Allheilmittel erhoben. Hiergegen setzte sich Bouvier mit aller Entschiedenheit ein. Weiter ist noch Malgaigne zu nennen, der 1844 die Zwecklosigkeit der Guérinschen Rachimyotomie und seiner sonstigen Übertreibungen nachwies. Radikaler verhielt sich Barwel, der direkt vor der Tenotomie warnte. Späterhin revidierte Guérin seine Sucht, zu tenotomieren.

Phillips gibt gelegentlich einer Beschreibung des Duvalschen Operationsverfahrens zur Durchschneidung der Sehnen des Ober- und Unterschenkels an, dass die Operation nicht schmerzhafter sei wie ein Aderlass. Dennoch mag manchen Patienten der Schmerz von der Operation abgehalten haben. Derselbe führt an andrer Stelle folgendes aus: „Im allgemeinen muss, um die Heilung eines bedeutenden Klumpfusses gründlich zu bewirken, die Achillessehne mehreremal durchschnitten werden; so musste bei einem jungen Manne in Berlin, wo letzteres der Fall war, diese Sehne 22mal durchschnitten werden; bei den 4 letzten Malen, die in einer Zeit von einigen Wochen gemacht wurden, war ich selbst Augenzeuge.“ Nicht allein also die aseptische Wundbehandlung, sondern auch die Narkose, die in der brauchbaren Form der Äthernarkose erst 1846 von Morton und Warren eingeführt wurde, wirkte mutmasslicherweise auf die Ausbildung der Tenotomie besonders bei der späteren Anwendung der komplizierteren Methoden fördernd ein. Die Tenotomie aber war für Jahrzehnte in Verruf, blieb jedoch nicht vergessen. Aus

dem langen Schlaf wurde sie erst durch die Tat Listers — der antiseptischen Wundbehandlung — geweckt, die auch der offenen Tenotomie wieder freie Bahn machte. Erst 1885 nahm Volkmann die Operation am Schiefhals mit der offenen Durchschneidung am Sternum wieder auf. Andere durchtrennten am Processus mastoideus. Die Sehnenverlängerung komplizierte sich mehr und mehr. Aus der neueren Zeit ist der Bayer'sche subkutane und offene Treppenschnitt, der Hackersche dreistufige Schnitt, die Sehnenverlängerung nach Sporon und diejenigen nach Poncet zu erwähnen. Eine Erweiterung der Sehnenverlängerung erfuhr die Tenotomie durch die besonderen Verdienste Glucks um die Einheilung von künstlichen Sehnen, dieselbe ist allerdings besonders auch für Transplantationszwecke gedacht, immerhin kann sie in geeigneten Fällen die Wirkung der Tenotomie vorteilhaft ergänzen. Kümmell und besonders Lange griffen die Gluck'sche Methode wieder auf.

Schliesslich sei das von Vulpius vor einigen Jahren eingeführte „Rutschenlassen" erwähnt, bei dessen Ausübung Verfasser häufig Gelegenheit hatte, assistieren zu dürfen und das die Anregung gab, einmal die Methoden der Sehnenverlängerung zusammenhängend zu beschreiben.

Allgemeines über Muskelkontrakturen.

In dem Wort Sehnenverlängerung liegt gleichzeitig der Begriff einer Verkürzung, die aus irgendwelcher Ursache entstanden sein muss, und der abgeholfen werden soll, enthalten, also der Begriff der Kontraktur. Diese kann durch verschiedene Vorgänge bedingt sein. Erworbene Kontrakturen sind häufiger als angeborene.

Ausgedehnte Narben der Haut ziehen bisweilen auch die unterliegenden Weichteile in Mitleidenschaft, wie wir es z. B. beim zikatriziellen Caput obstipum und -Klumpfuss kennen. Man spricht daher von „dermatogenen Kontrakturen“ oder auch „dermatogenen Narbenkontrakturen“ als Folge von vorausgegangenem Substanzverlust der Haut durch chemische, mechanische, entzündliche und sonstige pathologische Einwirkungen. Ähnlich verhält es sich mit den sogenannten desmogenen Narbenkontrakturen, die gleichfalls nach Substanzverlust verschiedener Ätiologie zur Schrumpfung des subkutanen Zellgewebes, der Sehnen und Faszien geführt haben können. Die hierhergehörige, von Dupuytren zuerst beschriebene entzündliche Veränderung der Palmaraponeurose und die Verkürzung der Fascia lata nach manchen Koxitiserkrankungen, letztere aus nutritiven Gründen entstanden, bedürfen der Erwähnung. Die Ansichten über die Entstehung der Dupuytrenschen Kontraktur sind durchaus nicht geklärt und weichen stark auseinander. Diese Frage ist gerade neuerdings in Bruns Beiträgen zur klin. Chirurgie, 114. Bd., S. 233 und folgenden, von Lehmann in einem Aufsatz „Die Kontrakturformen nach Nervenschüssen“ ausführlicher erörtert worden.

Der primär erkrankte Muskel kann in Kontraktur übergehen nach überstandenem akutem Muskelrheumatismus oder

auch als vorübergehender Zustand, wie wir ihn an der harmlosen Torticollis rheumatica, die sich selbst der Heilung zuführt, kennen.

Entwickelt sich beim chronischen Rheumatismus eine sogenannte rheumatische Schwiele, so entsteht bei unsachgemässer Behandluug eine Verkürzung. Das gleiche gilt von akuten und chronischen Myositiden traumatischer und endzündlicher Natur.

Eine Vereiterung der Wadenmuskulatur kann zu Klump- und Spitzfuss Anlass geben, eine Spondylitis zur Psoaskontraktur. In diese Gruppe der symptomatisch-myogenen Kontrakturen fällt auch die sogenannte Myositis fibrosa, die am Muskel lokal oder diffus auftritt, beispielsweise von erkrankten Knochen und Gelenken ausgehend. An peripher gelähmten Muskeln, die Entartungsreaktion zeigen, sowie besonders am Bizeps und Sternokleidomastoideus, entwickelt sich die diffuse fibröse Myositis, welche aber auch durch Syphilis bedingt sein kann.

Zirkulationsstörung infolge von Abschnürung, Unterbindungen von grösseren Gefässen, engen Gipsverbänden, führen zum Zerfall der kontraktilen Muskelsubstanz und zu dem bekannten Bilde der ischämischen Muskelkontraktur. Knochenfrakturen werden gelegentlich für die verschiedensten Muskeln Anlass zur Verkürzung, so entsteht unter Umständen ein Klump-, Spitz- und Plattfuss nach Knöchelbrüchen.

Der Willensakt spielt eine gewisse Rolle in der Frage der Kontrakturen. Bei der Gewohnheitskontraktur ist eine üble Angewohnheit oder berufsmässige starke Inanspruchnahme bestimmter Muskeln der Anlass zur Dauerkontraktur. Sollen Längendifferenzen ausgeglichen werden, so kommt es zur sogenannten kompensatorischen Kontraktur, die sich z. B. bei manchen Spitzfüssen, ferner nach Oberschenkelfrakturen, nach Koxitiden mit Spontanluxation oder Flexionsankylosen des Kniegelenkes gelegentlich entwickelt.

Auch die neurogene Kontraktur stellt letzten Endes eine Muskelschrumpfung dar. Aus dem Bestreben, vorhandene Schmerzen durch Anspannung der die empfindliche Stelle

entlastenden Muskeln zu mildern, ergibt sich die reflektorische Kontraktur als ein Erfolg sensibler Nervenreizung. Hierher gehören gewisse Kontrakturen der Hand nach Radialisreizung bei Oberarmfrakturen. Mit dem Ausdruck Reflexkontraktur wäre auch die Steifigkeit der Finger bei chronischem Gelenkrheumatismus zu bezeichnen. Charcot glaubt annehmen zu dürfen, dass in diesem Falle die sensiblen Nerven durch die Gelenkverdickung gereizt werden. Dieser Reiz überträgt sich auf das Rückenmark und geht dann auf die Muskeln in der Umgebung der entzündeten Gelenke zurück. Durch Schmerzen bedingte Kontrakturen der Fussmuskulatur können gleichfalls zum Klump- und Plattfuss führen (z. B. auch Hammerzehenplattfuss).

Bei einer pathologischen Einwirkung auf motorische Nervenfasern erfolgen die spastischen Kontrakturen, bei welchen der Sitz der Erkrankung zentral, also im Gehirn oder Rückenmark liegt (z. B. Hydrozephalus, multiple Hirnsklerose, Hirnsyphilis, Tumoren, Hämorrhagien und Erweichungsherde des Gehirns; am Rückenmark bei der multiplen Sklerose, im Spätstadium der amyotrophischen Lateralsklerose bei spastischer Spinalparalyse, Syringomyelie), aber auch bei Hysterie und gelegentlich bei Tetanie.

Das Entstehen der spastischen Kontraktur ist anscheinend durch eine unbekannte abnorme Innervation oder durch einen krankhaften Reizzustand der motorischen Nervenfasern zu erklären.

Die paralytischen Kontrakturen entstehen durch die Eigentümlichkeit des Antagonisten des gelähmten Muskels, sich zu kontrahieren.

Die Ursache liegt in einer Schädigung des motorischen Nervenapparates in peripheren Nerven oder im Rückenmark. Hierher gehört das in der orthopädischen Praxis relativ häufige Leiden der spinalen Kinderlähmung.

Dass sich auch Muskeln verkürzen können, als Erfolg einer länger dauernden arthrogenen Kontraktur, sei nur noch der Vollständigkeit halber erwähnt.

Ein grosser Teil aller Kontrakturen ist der unblutigen Therapie zugänglich. Einige Fälle bleiben aber der Myotomie und der operativen Sehnenverlängerung vorbehalten, bei letzterer können 3 Hauptmethoden unterschieden werden:

A. Die einfache Tenotomie.

B. Der Treppenschnitt und kompliziertere Methoden.

C. Das Rutschenlassen.

A. Einfache Tenotomie.

I. Heilungsverlauf.

Zunächst soll eine kurze Vorbemerkung über den Heilungsverlauf einer tenotomierten Sehne vorausgeschickt werden.

Vulpius schreibt (Die Behandlung der spinalen Kinderlähmung, 1910, Seite 49): „Trotz vielfacher Untersuchung ist eine völlige Klarstellung dieser Heilungsvorgänge noch nicht möglich gewesen, ja die neuesten Arbeiten von Busse, Enderlen, Schraditz, Ricker u. a. gehen in vielen Punkten diametral auseinander, namentlich hinsichtlich der Provenienz des Zwischen- oder Interpolargewebes, das die einen von der Sehnenscheide, die andren fast nur von den Sehnenstümpfen aus entstehen lassen. Einen vermittelnden Standpunkt nimmt Seggel ein: Der Bluterguss zwischen den Sehnenstümpfen wird von den Elementen des Peritenonium externum und internum aus organisiert. Sekundär findet dann ein Ersatz des primären Interpolargewebes durch eigentliches Sehnengewebe statt, indem vom 6. Tage ab die Regeneration der Sehne einsetzt, zuerst in den tieferen zentralen Schichten, die infolge der hier intakt gebliebenen Sehnenscheide unter besseren Ernährungsbedingungen stehen, als die dorsalgelegenen Elemente, über denen eine ausgiebige Spaltung der Sehnenscheide stattgefunden hatte. So wird sekundär durch Sehnenregeneration das primäre Ersatzgewebe völlig zum Verschwinden gebracht.

Auch Borst und Fritz beschreiben die doppelte Provenienz der Interpolarsubstanz in ziemlich analoger Weise. Der primäre Bluterguss verzögert die Heilung und erschwert das Einwachsen von Sehnengewebe in den Defekt. Nach dem 4. Tage beginnt die Proliferation seitens der anschwellenden

Sehnenstümpfe. Das vom Peritenonium aus seine Entstehung nehmende Bindegewebe formt sich langsam auch zu einer Art von Sehnengewebe durch Parallellagerung von Fasern um. Allein es fehlt ihnen dauernd die feine Struktur des echten neugebildeten Sehnengewebes. War eine stärkere Blutung vorhanden oder wurde der Heilverlauf durch Infektion gestört, so überwiegt die Bildung von Narbengewebe die Entstehung auswachsenden echten Sehnengewebes. Aber auch bei glattem Verlauf vollzieht sich die Restitution recht langsam. Nach 3 Monaten fand Seggel noch keinen definitiven Zustand. Borst konstatierte bei seinen Tierexperimenten, dass noch nach 240 Tagen der Perlmutterglanz fehlte, Adams das gleiche nach 3 Jahren. Diese Beobachtung kann ich durchaus bestätigen.

Ich habe häufig Gelegenheit gehabt, tenotomierte Sehnen nach Jahr und Tag bei Operationen freizulegen, stets war die Stelle der Durchtrennung deutlich gekennzeichnet durch narbige Beschaffenheit der Sehne, Verwachsung mit der Sehnenscheide, leichte Verdickung."

Trotz der Uneinigkeit über den histologischen Regenerationsvorgang steht doch fest, dass sich nach der Durchschneidung die Wiedervereinigung durch Zwischengewebe fast ausnahmslos einstellt. Dies gilt besonders für diejenigen Sehnen, an denen am häufigsten die einfache (Stromeysche) Tenotomie vorgenommen wird oder, besser gesagt, vorgenommen wurde, nämlich für die Achillessehne, die Adduktoren des Hüftgelenkes, Tensor fasciae und Sternokleidomastoideus, bei denen mit ziemlich grosser Regelmässigkeit die Wiedervereinigung erfolgt.

Wenn auch an sich alle Sehnen durchschnitten werden können, so vermeidet man im allgemeinen gerne die Durchschneidung von Sehnen, die von einer fibrösen Sehnenscheide umgeben sind (z. B. Sehnen der Finger und Zehen). Die Vereinigung an Fingern und Zehen nach Durchschneidung der Sehnen findet nicht statt. Die Tenotomie dieser Sehnen ist also mit Gefahr verknüpft, doch liegt die Notwendigkeit dieser Operation dafür auch glücklicherweise relativ selten vor.

II. Vorteile der offenen und subkutanen Tenotomie.

Bei aller Aseptik bleibt die intakte Haut der beste Schutz gegen Infektion. Infolgedessen ist die subkutane Tenotomie, welche die Haut kaum verletzt, überall indiziert, wo nicht andere Gefahren, wie z. B. mangelhafte anatomische Übersicht über Nerven und Gefässe, eine offene Tenotomie unbedingt erfordern. Über die Wahl der Methode, ob offene oder subkutane, lassen sich keine festen Gesetze schreiben. Sie ist abhängig von den jeweiligen Verhältnissen und ist letzten Endes persönliche Erfahrungssache. Vulpius durchschnitt früher die Achillessehne, die Adduktoren des Hüftgelenkes stets subkutan, den Kopfnicker, die Sehnen der Kniekehle stets offen. Die subkutane und offene Tenotomie hat den Vorteil, dass der Eingriff rasch vor sich geht und infolgedessen eine geringere Infektionsmöglichkeit bietet. Weiter ist es vorteilhaft, dass keine Sehnennaht mit der Gefahr der Nekrose oder Eiterung vorgenommen zu werden braucht.

III. Nachteile der einfachen Tenotomie.

Die Nachteile der einfachen queren Tenotomie sind die mangelhafte Dosierbarkeit mit dem Erfolg einer zu starken Korrektion und die, wenn auch geringe Gefahr des Ausbleibens der Wiedervereinigung der Sehnenenden. Ferner die Überkorrektion durch die unbehinderte Tätigkeit des Antagonisten, schliesslich die Unterbrechung der Kontinuität. Die mangelnde Dosierbarkeit führt unter Umständen zum Rezidiv. Dieses muss aber möglichst vermieden werden, denn an sich ist die Dauer chirurgisch-orthopädischer Behandlung oft beträchtlich und nicht immer ohne Schmerzen. Auch wird man kaum noch so ausdauernde Patienten finden, die sich so häufig, wie der von Phillips erwähnte, tenotomieren lassen würden.

Gerade so unglücklich ist es, wenn beispielsweise ein Spitzfuss als Hackenfuss zur Entlassung kommt, also eine Überkorrektion stattgefunden hat. Tatsächlich ist es aber

nicht so einfach, das richtige Mass zu treffen, da zu viele unberechenbare Faktoren im Heilungsverlaufe eintreten.

Die Interpolarsehne kann auch sehr schwach ausfallen, besonders bei sehr grosser Diastase. Bei einem derartigen Vorfall würde der Antagonist zu kräftig wirken können, besonders bei spastischen Muskeln. Fritz Lange schreibt im Handbuch der orthopädischen Chirurgie, 1. Bd., S. 289: „Die Kraft der Plantarflexion bei redressierten Spitzfüssen, an denen die Achillessehne nach der alten Methode durchschnitten war, ist oft ausserordentlich herabgesetzt, so dass die Patienten oft Monate und selbst Jahre lang nach der Operation nicht imstande sind, auf den Zehenspitzen zu stehen, und infolge der mangelnden Kraft auch zu einem sehr vorsichtigen Gehen gezwungen sind. Die übermässige Verlängerung der Achillessehne infolge der Stromeyer'schen Tenotomie hat bisher nicht die Beachtung gefunden, die sie meines Erachtens verdient. Die höchsten Grade erreicht diese Verlängerung — wie ich in der Münch. med. Wochenschrift 1902 nachgewiesen habe — bei Spasmen, die durch cerebrale Ursachen ausgelöst werden, z. B. bei der Encephalitis oder bei der Little'schen Krankheit. Wenn bei diesem Leiden Spasmen im Gastrocnemius bestehen und einen Spitzfuss erzeugt haben, welcher die Tenotomie der Achillessehne notwendig macht, so kann es vorkommen, dass sich nach der Tenotomie infolge der fortbestehenden Spasmen im Muskelbauch das zentrale Ende ganz ausserordentlich weit zurückzieht. Die weitere Folge dieser abnormen Veränderung kann sein, dass die Kontraktion des Muskelbauches später nicht hinreicht, um die schlaffe Sehne in Spannung zu versetzen, so dass in funktioneller Hinsicht ein solcher Fuss sich ebenso verhält, als ob der Gastrocnemius völlig gelähmt wäre. Ja, es kann sich dann, wenn die Dorsalflektoren intakt sind, eine entgegengesetzte Deformität vorbereiten, und aus dem Spitzfuss, der die Tenotomie der Achillessehne notwendig gemacht hatte, kann später ein Hackenfuss entstehen; ein sehr charakteristisches Beispiel dieser Art, habe ich beschrieben in der Münch. med. Wochenschrift (1902, Nr. 13)".

Es folgt die Beschreibung eines postoperativen Hackenfusses, der ursprünglich an doppelseitigem Spitzfuss bei wahrscheinlich atypischer, Little'scher Krankheit operiert worden war. Weiter wird ein Fall von Wittek beschrieben, mit der Ausbildung eines linksseitigen Hackenfusses.

Vulpius schreibt in seinem Aufsatz „Keine quere Tenotomie mehr", er habe bei Nachoperationen so manche Achillessehne zu Gesicht bekommen, deren Tenotomie lange zurück lag, hierbei habe er kaum eine normale Sehne gesehen, stets war eine narbige Struktur des Sehnengewebes festzustellen, nie fehlten Ausstrahlungen dieses Gewebes in das umgebende Gleitgewebe. Er stellt ferner fest, dass sich aus dem Spitzfuss gelegentlich ein Hackenfuss entwickelt und führt als weiteren Nachteil die Verschmächtigung des Wadenmuskels auf.

Derartige Erfahrungen beweisen, dass die einfache quere Tenotomie der Achillessehne, selbst die epochemachende, subkutane Stromeyer'sche Methode, trotzdem sie sowohl historisch wie auch praktisch grosse Erfolge erzielt hatte, den neuesten Anforderungen nicht mehr entspricht. Sie ist eben überholt durch neuere Methoden, wie sie z. B. Bayer mit der anfangs offenen, seit 1901 subkutan ausgeführten Z-förmigen Verlängerung einführte.

IV. Technik der einfachen Tenotomie.

Sie wird heute noch mit kleinen Variationen, die in Schnittführungsrichtung, Wahl der Messerart, Lagerung des Patienten und Art der Assistenz, etwa noch so ausgeführt, wie sie Stromeyer handhabte. Derselbe durchstach die Haut von beiden Seiten, hierzu verwendete er ein spitzes, schmales Bistouri mit bauchiger Schneide. Er redressierte den Fuss nur wenig, um keine zu grosse Diastase der Sehnenenden zu erreichen. Es würde zu weit führen, die Abweichungen von Dieffenbach, Bouvier, Duval, Scoutetten und Vallin in der Praxis der Operation im einzelnen auszuführen. Nicht uninteressant ist es aber doch wohl, die Ansichten zweier

Ärzte aus verschiedenen Zeiten gegenüberzustellen. Hoffa tritt z. B. dafür ein, bei der Tenotomie von aussen nach innen das Guérin'sche, bei der Sehnendurchtrennung von innen nach aussen das Dieffenbach'sche Tenotom zu wählen. Phillips beschreibt auch erst die verschiedenen Möglichkeiten und fährt dann fort: „Man sieht nun wohl ein, dass diese kleinlichen Abänderungen durchaus keinen Wert für die Ausübung der Operation haben können." Eine schmale, dünne, spitze Klinge ist für die Erreichung einer möglichst geringfügigen Hautverletzung dringend notwendig. Bei Säuglingen und bei einfacher Durchschneidung der Sehnen wird am zweckmässigsten Lokalanästhesie angewendet.

Tenotomie der Achillessehne in ventrodorsaler Richtung.

Sie ist weniger gefährlich als die dorsoventrale Guérin'sche Art und hat sich aus diesem Grunde in Deutschland besser Eingang verschafft. Am besten wird unter seitlicher Verschiebung der Haut das Dieffenbach'sche Tenotom mit zur Sehne paralleler Schneide so eingeführt, dass dieselbe von innen her umfasst wird. Der Patient wird auf den Bauch gelagert und das Tenotom in die ungleichnamige Hand genommen, also linker Fuss des Patienten, rechte Hand des Chirurgen und umgekehrt, um Stellungswechsel bei der Operation zu vermeiden. Ist das Messer so tief eingedrungen, dass man die Spitze auf der Gegenseite unter der Haut palpieren kann, so dreht man das Tenotom in seiner Längsachse um 90°, so dass jetzt die Schneide auf der Sehne senkrecht steht. Nach Anspannung der Sehne durch Stellung im Sinne des Hackenfusses wird dieselbe mit sägenden Zügen durchtrennt. Den Erfolg spürt man am Ruck des nachgebenden Fusses, doch ist Vorsicht geboten, dass dieser stossartige Effekt nicht zu einer ungewollten Durchtrennung der Haut durch Ausgleiten Veranlassung gibt. Das Messer geht dann den alten Weg rückwärts aus der Wunde heraus, die durch einen sterilen Tupfer gedeckt wird, nachdem

etwa vorhandenes Blut ausgedrückt wurde. Die Diastase der Sehnenenden kündigt sich durch eine Delle der Haut an. Man orientiert sich vor Herausnahme des Messers, ob auch die Sehne vollständig durchtrennt wurde, damit ein zweites Einführen mit seiner Infektionsgefahr vermieden wird. Kleine undurchtrennte Sehnenreste lassen sich beim Redressieren sprengen. Man geht von der medialen Seite des Fusses ein, damit die freie Spitze lateral zu liegen kommt, hier kann sie die medial gelegene Arterie, Nerv und Vene (tibialis post.) nicht verletzen, sondern nur die Art. peronaea, die ziemlich tief hinunter vom Muskelbauch des M. Flexor hallucis longus überdeckt wird. Wird der Schnitt zu tief nach abwärts verlegt, so ist Gefahr vorhanden, dass der Ramus communicans Art. peronaeae, der mit einem Aste der Art. tibialis post. in Verbindung steht, durchschnitten wird.

Es ist ferner zu beachten, dass die Achillessehne anatomisch getrennt geblieben sein kann, so dass 2 Sehnen vorhanden sind, eine für die M. gastrocnemii und eine für den M. soleus. Die Sehne des M. plantaris ist gelegentlich mit der Achillessehne verwachsen. Übrigens fehlt bisweilen der laterale Teil des Gastrocnemius, woraus die funktionell übergeordnete Bedeutung des medialen Teiles begreiflich wird. Der M. soleus kann gleichfalls fehlen, er kommt aber dafür gelegentlich in doppelter Ausführung vor. In 21 % der Fälle kommt im lateralen Kopf des Gastrocnemius ein Sesambein vor. Zwischen Achillessehne und Fersenbein liegt die Bursa tendinis calcanei, die Synovialflüssigkeit der etwa angeschnittenen Bursa kann die Vernarbung der Sehnenenden ungünstig beeinflussen.

Beim Erwachsenen wird die günstigste Stelle zur Durchschneidung 1 Zoll über dem Malleolus zu finden sein, bei Kindern nur etwa $^1/_2$ Zoll darüber. Werden bei zu hoher Durchschneidung Muskelfasern des Soleus erfasst, so gibt es unangenehme Blutungen, welche die Heilung verzögern. Über die Lagerung des Patienten muss man sich vor der Operation schlüssig sein. Die Sehnenverlängerung ist häufig mit anderen plastischen Operationen (Osteotomie und Sehnenverkürzung) kombiniert, so dass bei Bauchlage ein Lagerungswechsel

erforderlich wird. Dieser Lagewechsel ist für die Asepsis unvorteilhaft. In solchem Falle müsste die Achillessehne in Rückenlage operiert werden. Das Bein des Patienten wird von der ungleichnamigen Hand des Chirurgen soweit erhoben, dass die Sehne sichtbar wird. Die gleichnamige Hand sticht 2—3 cm oberhalb des Ansatzes der Achillessehne an der medialen Kante ein, hierbei ist die Tenotomschneide zunächst kniewärts gerichtet, nach Durchstechung der Haut und Faszie, und nachdem das Messer die Sehne umfasst hat, wird es um 90° gedreht und die Sehne durchschnitten.

Die Achillotenotomie kann auch in dorsoventraler Richtung erfolgen. Der Fuss des in Rückenlage befindlichen Patienten wird bei aussenrotiertem Unterschenkel und Fuss durch einen Assistenten in Equinusstellung gebracht, um die Achillessehne zu entspannen. Mit der gleichnamigen Hand des Chirurgen wird eine Hautfalte abgehoben und mit spitzem Skalpell ein Einstich gemacht, der zum Einführen des Guérin'schen Tenotoms genügt. Letzteres wird nunmehr flach zur Sehne eingeführt, dann senkrecht gestellt, und bei Stellung des Fusses in Dorsalflexion durchtrennt es von selber die Sehne. Hierbei wird beim Ausgleiten des Messers die Art. tib. post. leicht verletzt. Aus diesem Anlass hat sich diese Methode in Deutschland nicht eingelebt, denn wenn auch die Blutung schon auf Kompression hin zum Stehen kommt, so führt ein Bluterguss in die Interpolargegend zu einer narbengewebigen Regeneration der Sehne, statt dass sie von der Sehne ausgeht.

Bei starkem Hochstand des Calcaneus springt die Achillessehne bei Dorsalflexion des Fusses nicht in gewünschter Weise vor. In solchem Fall sticht Riedinger einen spitzen Haken, der einem Schuhknöpfer ähnlich geformt ist, dicht über der Tenotomiestelle ein, umgreift die Sehne, spannt sie durch dorsalwärtsgerichteten Zug an und durchschneidet in dorsoventraler Richtung.

Die subkutane Sehnendurchtrennung hat eine wesentliche Verbesserung erhalten durch Bayer. Derselbe durchschnitt die Achillessehne Z-förmig, und zwar ursprünglich offen, seit dem Jahre 1901 aber subkutan.

Technik der einfachen Tenotomie an anderen Muskeln.

1. Tenotomie der Quadricepssehne nach Deutschländer.

Der Hautschnitt wird als medianer Längsschnitt ausgeführt, die alsdann freiliegende Quadricepssehne wird frontal halbiert.

Tenotomie der Kniebeugergruppe.

Im Jahre 1837 durchschnitt Duval zum ersten Male die Sehnen der Kniekehle, bald folgten Pariser Kollegen seinem Beispiel, heute ist die Operation bedeutend häufiger geworden.

Unter Tenotomie der Kniebeugergruppe versteht man die Durchschneidung einer Muskelgruppe, die nur teilweise Beugefunktion aufweist, zum Teil aber noch Nebenfunktionen hat. Es gehören hierzu folgende Muskeln: M. sartorius (gleichzeitig Rotationswirkung), der M. gracilis (ein Adduktionsmuskel), M. biceps femor. caput breve, caput longum, M. semitendinosus mit einer Inscriptio tendinea versehen, M. semimembranosus. Hiervon beteiligen sich mit ihren Endsehnen der M. sartorius (Strecker), M. gracilis (ein Adduktor), M. semitendinosus (ein Beuger) an der Bildung des Pes anserinus.

Die Endsehnen der Kniebeuger sind den grossen Gefässen in der Kniekehle nicht benachbart. Unter der Fascia poplitea befinden sich die Nn. tibialis et peronaeus, etwas tiefer und medianwärts liegt die V. poplitea, welche die tiefer gelegene, von Fettgewebe umhüllte Art. poplitea überdeckt. Es ist nicht immer leicht, die Endsehnen zu finden, da sie im Fettgewebe der Kniekehle versteckt liegen.

2. Tenotomie des M. biceps femorits.

Dieselbe wird zur Vermeidung einer Peronaeusverletzung offen vorgenommen; die offene Tenotomie ist aber auch zur Erreichung einer vollständigen Durchschneidung notwendig. Technik: Man orientiert sich durch Untersuchung über den Verlauf der Bizepssehne und macht über derselben einen 3—5 cm langen Schnitt, der sich bis 1 cm oberhalb des

Köpfchens der Fibula erstreckt. In der Tiefe des Schnittes ist die spiegelnde Sehne der beiden Muskelköpfe sichtbar, präpariert man den medialen Rand des Muskels frei, so kommt der N. peronaeus zum Vorschein, derselbe wird geschont, die Sehne wird dann schichtweise durchschnitten. Da gelegentlich Rezidive eintreten nach Restitution der Interpolargegend, so kann unter Umständen eine Sehnenresektion (eine sog. Tendektomie) ausgeführt werden. Hierzu wird im proximalen Drittel der Wunde Muskel und Nerv auseinanderpräpariert. Vom distalen Muskelteil wird ein Teil exzidiert, so dass eine grössere Diastase entsteht als bei der gewöhnlichen Tenotomie.

Berger durchschneidet nur den sehnigen Teil des Muskels und lässt die Muskelfasern sich dehnen oder reissen.

Stärkere Kniekontrakturen haben oft eine Schrumpfung und Verkürzung des Tractus iliotibialis Maissiati, der als Endsehne des M. tensor fasciae latae aufgefasst werden kann, und der Fascia poplitea zur Folge. Beide müssen bei starker Anspannung auch durchschnitten werden.

Subkutane Tenotomie des M. biceps femor.

Etwa 2—4 cm oberhalb des Fibula-Köpfchens wird die Kuppe des linken Zeigefingers der medialen Kante der Sehne aufgesetzt, auf dem Rücken des Nagels wird ein Tenotom unter die Sehne geführt und von innen nach aussen durchtrennt. Die medialen Muskelteile, die den Nerven schützen, werden unblutig gedehnt.

Gocht lässt den M. biceps durch einen starken faradischen Strom zur Kontraktion bringen, hierbei springt die Sehne kulissenartg vor, während der Nerv an seiner Stelle zurückbleibt. Auf der Höhe der Kulisse wird ein Tenotom eingestochen und subkutan nach aussen geführt. 2—3 cm oberhalb der Kniegelenkslinie wird der sehnige Teil des Biceps lateral von aussen nach innen durchtrennt.

3. Tenotomie der medialen Unterschenkelbeuger.

Ein 3—5 cm langer Hautfaszienschnitt über der vorspringenden Semitendinosussehne legt die Sehne frei; dieselbe

wird durchtrennt. Jetzt dringt man tiefer vor, nach Entfernung einer dünnen Fettschicht gelangt man auf den M. semimembranosus, der von einer Déchamps'schen Nadel umgriffen und auf derselben durchschnitten wird. Die Durchschneidung muss gründlich erfolgen, denn der M. semimembranosus reicht oft in die Tiefe.

Vom medialen Rande des M. semimbranosus nach medial und vorn gehend, gelangt man auf die zierliche Sehne des Grazilis, der ebenfalls durchtrennt wird. Noch weiter nach medial und vorn liegt der M. sartorius, derselbe wird durchschnitten, doch ist die V. saphena magna zu schonen.

4. Adduktorenschnitt.

Bei Adduktionskontrakturen springen die Adduktoren in der Schambeingegend bei Abduktion des Oberschenkels stark vor. Die Ursprungssehne des Grazilis und des Adduktor longus bilden in der Hauptsache das Adduktorenrelief, die übrigen Adduktoren (Adduktor brevis, minimus und magnus) liegen in der Tiefe. Lateral vom Adduktor longus liegt der Pektineus, hier wird das Tenotom eingeführt. Praktisch wichtig ist die Tatsache, dass die lateralen Ränder beider Muskeln den lateralen Rand des Adduktor long. lateral überragen und zwar distal stärker als proximal. Der M. adduktor minimus entspringt z. T. vom Ramus inf. ossis ischii und der Adduktor magnus auch, Teile des letzteren auch vom Tuber ischiadicum, dem M. semimembranosus eng benachbart.

Da der tastende Finger den Puls der Art. femoralis leicht findet und sich die Art. 1 cm medialwärts von dieser Stelle befindet (und zwar nach Abduktion des Oberschenkels, da hierbei der Abstand von den Adduktoren grösser wird), so ist die Gefahr ihrer Verletzung bei Kenntnis der anatomischen Verhältnisse relativ gering.

Diese Tenotomie wird am besten subkutan ausgeführt, da dann die Infektionsgefahr von seiten der benachbarten Genitalgegend geringer ist, man führe sie auch bei stärkster Abduktion des Oberschenkels aus.

Man geht am lateralen Rand des M. adductor longus dicht unterhalb seines Ursprungs, denn hier ist der Muskelgruppendurchschnitt am kleinsten, mit dem Tenotom etwa 3—4 cm senkrecht in die Tiefe ein, dreht das Messer gegen die Adduktorengruppe und durchschneidet mit sägenden Zügen. Erst wenn alles durchtrennt ist, geht man aus der Wunde heraus. Vorquellendes Blut stammt aus den Muskeln und aus evtl. verletzten Vasa pudenda externa, die Blutung steht auf Kompression. Der N. obturatorius liegt zwischen Einstichstelle und der V. femoralis unter dem M. pectineus und wird daher nicht verletzt.

5. Durchschneidung der Spinamuskeln.

An der Spina iliac. ant. sup. springen bei starker Flexionskontraktur der Hüfte der M. sartorius und M. tensor fasciae latae als Muskelwülste vor. Bei stärkerer Kontraktur ist ausser diesen Muskeln auch der M. rectus femoris verkürzt, seine Ursprungssehne liegt, vom M. sartorius überdeckt, sehr tief.

In Fällen leichter Hüftflexionskontraktur kann man die Spinamuskeln subkutan tenotomieren, in schweren Fällen wird die offene Methode notwendig, die Sehne des M. rectus kann nur offen in ausreichender Weise durchtrennt werden. Durch Druck auf das Knie des kontrahierten Beines unter Fixierung des Beckens durch Beugung des gesunden Beines gegen das Becken werden die Spinamuskeln angespannt, alsdann wird 1 cm unter der Spina superior am medialen Rand der Sartoriuskulisse ein spitzes Tenotom 2—3 cm tief eingeführt, dann wird nach lateral unter der Muskelgruppe bis unter die Haut der anderen Seite durchstochen und von hinten nach vorn Sartorius und M. tensor durchtrennt. Bei der Überextension sich noch etwa anspannende Fasern werden ebenfalls durchschnitten. Das Tenotom muss sich möglichst nahe dem Knochen halten, dann ist auch die Blutung gering. Die offene Durchschneidung erfordert einen 3—5 cm langen Schnitt, der an der Spina beginnend nach abwärts zieht. Auf einer Aneurysmennadel wird M. sartorius und M. tensor durchtrennt, letzterer so weit, bis der Rand des M. glutaeus medius sichtbar wird,

spannt sich letzterer auch an, so wird er leicht angeschnitten. Jetzt erst geht man in die Tiefe und durchtrennt den M. rectus an der Ursprungstelle, den man an der glatten, glänzenden Sehne erkennt.

6. Durchschneidung des Ileopsoas.

Walzberg hat den Trochanter minor von vorne her aufgesucht. Er legte einen 15—20 cm langen, schräg verlaufenen Schnitt von der Spina iliac. ant. sup. nach abwärts. Am medialen Rektus-Rande geht man stumpf in die Tiefe, bis man auf die schräg durch die Wunde verlaufenden Vasa profunda stösst. Diese werden doppelt unterbunden und durchschnitten. Jetzt kann der Trochanter minor palpiert und die Ileopsoassehne durchtrennt werden.

Anzoletti gelangt durch einen hinteren Zugang an den Trochanter. Er legt einen 6—8 cm langen Schnitt in der Regio retrotrochanterica, welcher der Faserrichtung des M. glut. max. entspricht und ihn vollständig durchschneidet. In der Tiefe ist zwischen M. adductor minimus und M. quadr. femor. die Trochanterspitze palpabel, letztere beiden Muskeln werden auseinandergezogen und ihre Insertion vom Knochen so weit freipräpariert, bis der Rollhügel zugängig wird. Mit einem breiten Hohlmeissel wird der Trochanter minor von der Diaphyse abgehebelt. Das Knochenstückchen wird gefasst und vorgezogen. Von dieser Öffnung aus werden alle Sehnenstränge, die neben dem vordern Umfang der Trochanterbasis dem Knochen anliegen, durchschnitten. Zum Schluss wird der Trochanter von der Psoassehne abgetragen.

7. Durchschneidung des Tibialis ant.

Über dem M. tib. ant. zwischen os cuneiforme I und dem Malleolus medialis wird ein 2—3 cm langer Hautschnitt gelegt. Die Faszie und ein Teil des Lig. cruc. cruris wird gespalten und die Sehne durchtrennt. Biesalski tenotomiert den Tib. ant. treppenförmig ausserhalb der Sehnenscheide, und zwar zentral von der Sehnenscheide, welche nach vollendeter Verlängerung über der Verlängerungsstelle vernäht wird.

8. Durchschneidung des Tibialis posticus.

Dieses Tenotomie wird offen ausgeführt. Hinter dem inneren Knöchel wird etwas oberhalb desselben ein Schnitt bis auf die Sehne gelegt. Nachdem man die Tib. posticus-Sehne durch Funktionsprüfung festgestellt hat, wird sie durchtrennt. Die Art. tib. postica liegt so tief, dass sie kaum verletzt werden kann.

9. Durchtrennung des M. peron. brevis.

Es wird ein 2—3 cm langer Hautschnitt von der Tuberositas oss. metatars. V zur Spitze des Malleol. lat. gelegt. Ein cm hinter der Tuberositas wird die Sehne durchtrennt.

10. Durchtrennung des M. Peronaeus longus.

Am hinteren Rand der Spitze des Malleolus lateralis wird ein 3 cm langer Schnitt senkrecht nach oben gelegt. Ist die Faszie durchtrennt, so wird die Sehne des M. peron. long. und brevis sichtbar, sie wird vorgezogen und durchtrennt.

11. Durchtrennung der Zehenbeuger.

Am innern Knöchel werden die Sehnen des Mm. flexor. digit. et halluc. longi aufgesucht (unter Schnittführung wie beim M. tib. postic.) und dann durchtrennt.

12. Durchtrennung der Plantaraponeurose.

An der medial sichtbaren Kante der Aponeurose wird ein spitzes Tenotom in der Gegend der stärksten Konkavität zwischen Aponeurose und Fußsohlenmuskulatur so weit eingeführt, bis das Messer das laterale Drittel der Fußsohlenbreite durchschnitten hat. Das Messer wird senkrecht auf die Aponeurose zu gedreht und letztere durchschnitten. Gibt der innere Fussrand hierauf immer noch nicht nach, so liegt der Hinderungsgrund meist an der Tätigkeit des M. adduktor hallucis und des M. flexor halluces brevis, die dann beide unter Drehung des Tenotoms gegen den innern Fussrand durchtrennt werden, evtl. muss bei mangelhaftem Erfolge auch noch der M. flexor digt. brevis eingekerbt werden, sowie auch

in der Tiefe der M. abduktor hallucis, der M. flexor halluc. long. und z. T. der M. flexor digit. long. durchschnitten werden. Eine eventuelle Verletzung der A. plantaris medialis ist ohne Belang, trotzdem ist an der Fußsohle der Übersicht halber eine offene Tenotomie unbedingt erforderlich, falls nur ganz bestimmte Muskeln aufgesucht werden sollen.

Phelps übt beim kongenitalen Klumpfuss folgende Operation aus: Der Fuss wird in Abduktion gebracht, die Haut in der Talonavikulargelenkgegend in der Richtung vom Malleolus med. bis zur Innenseite des Taluskopfes durchschnitten. Dann werden die sich anspannenden Muskeln und Sehnenteile durchtrennt (Sehne des Tib. ant., die Plantaraponeurose, Fasern des M. abductor, adductor und flexor brevis hallucis, die Sehnen des M. flexor digitorum et hallucis longus, hinter der Tuberositas ossis naviculare die Sehne des M. tibialis posticus und das Lig. deltoides). Schliesslich kann auch die Eröffnung des Talo navikulargelenkes und der hindernden Gelenkbänder notwendig werden. Die Phelpssche Wundsetzung und Narbenbildung ist gross.

13. Tenotomie der Sehne des M. pronator teres.

Unterhalb der Ellenbeuge über der Volarseite des Radius wird ein 4—6 cm langer Hautschnitt angelegt, die V. cephalica seitlich verschoben, die Fascia antebrachii gespalten und der M. brachioradialis aufgesucht und samt den darunterliegenden Mm. extensores carpi radiales lateralwärts verzogen, so dass jetzt A. und V. radiales sichtbar werden, die ebenfalls nach der Aussenseite verschoben werden. Der jetzt sichtbar werdende M. pronator teres wird auf der Déchamps'schen Nadel durchschnitten, in schweren Fällen wird ein Teil des Muskels reseziert.

14. Tenotomie des M. pronator quadratus.

An der Stelle des Radialispulses wird ein 3—4 cm langer Hautschnitt gelegt. Nach Durchschneidung der Faszie werden die Endsehnen der Mm. brachioradialis et flexor carpi radialis sichtbar. Unter dem M. brachioradialis verläuft die A. und

V. radialis. Der M. flex. carpi radial. wird ulnarwärts verzogen, die restierenden Gewebe radialwärts, so dass in der Tiefe, dem Radius aufliegend, der M. flexor pollicis longus sichtbar wird, an dessen radialem Rande querverlaufende Fasern des M. pronator quadratus erscheinen. Wird auch der M. flex. pollicis longus ulnarwärts verschoben, so wird die ganze Insertion des M. pronator quadratus zur Durchschneidung frei. Derselbe wird mittels eines Elevatoriums vom Knochen losgelöst und ein Teil aus ihm wird reseziert.

15. Verlängerung der Beugemuskeln am Vorderarm.

Die Zahl der Operationsmethoden ist gross, einzelne myotomieren, andere tenotomieren. Bardenheuer durchschneidet die Muskelbäuche in schräger Linie, Drehmann inzidiert bei ischämischer Kontraktur den bindegewebig degenerierten Muskel, Hoffmann durchneidet jede einzelne Sehne durch einen Diagonalschnitt, der vom Sehnenansatz bis zum muskulären Teil reicht, um die Lage der Sehnen gut übersichtlich zu machen, legt er einen T-Hautschnitt an, dessen Querstrich in der Handbeuge gelegen ist. Bei seiner Methode kommt es aber häufig zu Verwachsungen der Sehnen untereinander, da die Sehnenschnittlinien auf gleicher Höhe liegen. v. Aberle löst die Muskelursprünge des M. flex. carpi rad., des palmar. long. und flex. digt. sublim. vom Knochen los, so dass der Muskel mit seinen Nerven und Gefässen in Verbindung bleibt, teilweise bedient er sich plastischer Operationen nach Bayer.

16. Adamsche Operationsmethode der Dupuytren'schen Kontraktur.

Der kontrakte Finger wird kräftig gestreckt, so dass der volare Fazienstrang vorspringt. Von mehreren Stellen aus wird subkutan mit einem spitzen Tenotom eingegangen, und die sich anspannenden Stränge werden durchschnitten. Diese Operation muss wegen der oft eintretenden Rezidive gelegentlich wiederholt werden. Kocher geht offen vor und entfernt die ganze Palmaraponeurose. Busch legt einen V-förmigen

Schnitt an mit der Spitze am proximalen Teil des Stranges. Dieser spitze Lappen wird oberflächlich freipräpariert, und dann wird der Finger gestreckt und die sich anspannenden Fasern durchtrennt, ohne Gefässe und Nerven zu verletzen. Die Haut wird in Y-Form vereinigt, so dass also jetzt die Spitze des ehemaligen V. mehr distal zu liegen kommt. Entsteht hierbei infolge zu grosser Spannung beim Vernähen eine Lücke, so muss die Anlage eines Tierschschen Lappens versucht werden.

Lexer entfernt Haut samt Aponeurose und deckt den Defekt mit Krause'schem Lappen, Berger verhält sich ebenso und deckt nach der italienischen Methode mit der Haut des Rumpfes. Dupuytrens Verdienst ist es, eine genaue Beschreibung der Kontraktur der Palmaraponeurose gegeben zu haben, doch hat erst Froriep in Berlin den anatomischen Beweis für die lange angezweifelte Funktion der Aponeurose gegeben.

17. Die Durchschneidung des Sternocleido mastoideus.

Zur Heilung des Schiefhalses werden, abgesehen von konservativen Verfahren, folgende operative Methoden angewendet: 1. die Myotomien, 2. Resektionen und 3. plastische Verfahren. Der Ort der Operation ist die Gegend des Ursprungs am Manubrium sterni und an der Pars sternalis claviculae, an der Insertion am Processus mastoideus (hier besonders bei weiblichen Individuen wegen der geringeren kosmetischen Beeinträchtigung beliebt) und im mittleren Verlauf.

Der Muskel stellt entwicklungsgeschichtlich einen abgelösten Teil des M. trapecius dar.

Die anatomischen Verhältnisse, die hier nicht näher berührt werden sollen, sind komplizierter Natur. Es besteht die Möglichkeit der Verletzung der A. carotis communis, der V. jugularis interna, die im unteren Viertel des Muskels den Bulbus venae jugularis inferior bildet. In den Bulbus mündet die V. thyreoidea inferior. Ferner ist noch der N. vagus gefährdet, sowie der N. accessorius. Aus diesen Gründen ist von vornherein die subkutane Methode für unsere Zeit zu

verwerfen, obgleich sie, historisch gedacht, grossen Dank verdient. Der Vorteil der subkutanen Methode ist die geringe Infektionsgefahr, das fast völlige Fehlen einer Narbenbildung.

a) Technik der subkutanen Methode.

Nach Orientierung über die Lage der V. jugularis anter. interna und externa wird $1^1/_2$ cm oberhalb der Clavicula am medialen Rande der Pars sternalis mit einem spitzen Tenotom eingegangen und dasselbe horizontal unter dem Muskel vorgeschoben. Wird die Tenotomspitze am lateralen Rande palpabel, so wird das Messer mit der Schärfe nach vorn gedreht und der Muskel von hinten nach vorn durchschnitten, ohne weiter die Haut zu verletzen. Die Portio clavicularis wird durch Einstich dicht am lateralen Muskelrande hinter den Muskel hindurch in gleichartiger Durchschneidung, wie die Pars sternalis, durchtrennt. Der kosmetische Schaden besteht im Verlust der Halskulisse. Ein Assistent spannt durch entsprechende Haltung des Kopfes des Patienten den zu durchtrennenden Muskel maximal an, diese Hilfeleistung ist so alt wie die erste Durchtrennung; auch die Extension am Arm durch einen zweiten Assistenten in entgegengesetzter Richtung zum Niederdrücken der Schulter ist alt und wird bereits von Phillips beschrieben, in gleicher Zeit war man auch genau über die ausserordentliche Wichtigkeit der Nachbehandlung, die nicht geringe Schwierigkeiten in der Wahl eines gut redressierenden Verbandes bietet, orientiert. Es werden bei Phillips Papp- und Lederkravatten, eine Binde nach Winslow, ein Reduktionsverband (von Major erfunden und als lien temporo axillaire benannt) erwähnt, sowie auch Maschinen nach Bouvier, Apparate nach Guérin und viele andere Hilfsmittel. Diese zahlreichen Versuche weisen darauf hin, dass tatsächlich die so sehr wichtige Nachbehandlung Schwierigkeiten macht.

b) Die offene Durchschneidung der Ursprünge.

Der Hautschnitt kann längs verlaufen, alsdann bietet er schlechte Übersicht, oder quer, doch klafft dann die Wunde

beim Redressement, man wählt daher am besten einen schrägen Schnitt, der von genannten Gesichtspunkten aus quasi eine vermittelnde Stellung einnimmt. Der Schnitt soll 1 cm oberhalb des Sternums an der sternalen Partie beginnen und in schräger Linie zum Innenrand des klavikularen Kopfes aufwärtssteigen, die Länge beträgt etwa 3 cm. Haut und Platysma werden durchtrennt, der Schnitt wird durch Haken zum Klaffen gebracht, so dass die sehnig entartete Sternalportion des Muskels sichtbar wird. Jetzt wird das vordere Blatt der Muskelscheide eröffnet, der Muskel stumpf freipräpariert und von medial nach lateral eine Déchamps'sche Nadel durchgeführt; mit derselben wird der Muskel aus der Wunde herausgehoben und dann schichtweise durchtrennt, bis das hintere Blatt der Fascia superficialis völlig gesäubert ist, so dass die darunterliegende Vene bläulich durchscheint.

Die klavikulare Muskelpartie wird durch Hautverschiebung von der gleichen Wunde aus durchtrennt. Zunächst wird die Faszienscheide eröffnet und von medial nach lateral eine Unterbindungsnadel unter das flache Muskelband geführt und dann wie vorhin durchtrennt. Hier besteht Gefahr der Verletzung der V. jugularis externa. Das oberflächliche Blatt der Fascia superficialis wird quer durchschnitten, ebenso wie das Bindegewebe zwischen beiden Muskelköpfen und die kontrakten Platysmazüge. Es folgt Blutstillung, Wundversorgung und Watteextentionsverband nach Schanz.

c) Offene Durchschneidung an der Insertionsstelle nach Lange.

Die Durchschneidung an der Insertion wird besonders aus kosmetischen Gründen gerne vorgenommen. Lange legt nach Anspannung des Muskels demselben parallel verlaufend am hinteren Muskelrand vom Processus mastoid. beginnend nach abwärts einen 3 cm langen Schnitt. Führt man die Durchtrennung des Muskels nur bis zu 1 cm unterhalb des Prozessus mastoid. aus, so ist die Verletzung wichtiger Teile ausgeschlossen. Die Vorteile dieser Operation sind folgende:

Der Kosmetik ist Rechnung getragen, die kleine Narbe an der Haargrenze gelegen, kann durch entsprechende Frisur

verdeckt werden; die Halskulisse bleibt erhalten; das Redressement ist leicht, wichtige Gebilde werden nicht verletzt. Die Ausführung der Operation ist sehr leicht, allerdings führen in ganz schweren Fällen die genannten Methoden nicht zum Ziel, es wird dann unter Umständen die Resektion notwendig.

d) Resektion eines Muskelteiles nach Mikulicz.

Zwischen die klavikulare und sternale Portion des Muskels wird ein 3 bis 4 cm langer Längsschnitt gelegt, der auch das Platysma durchtrennt. Unter entsprechender Verschiebung der Wundränder werden beide Muskelköpfe freipräpariert, an ihrem Ursprung dicht am Knochen abgetrennt. Beide Muskelenden fasst man mit Arterienklemmen und zieht sie nach oben, bis die Hälfte oder in schweren Fällen zwei Drittel des Muskels freipräpariert sind. Auf einer quer zum Muskel gelegten Klemme wird derselbe in einem der Hochgradigkeit der Deformität entsprechendem Masse abgetrennt. Es ist Vorsicht geboten, damit nicht die Vena jugularis interna, oder der N. accessorius an der Grenze des oberen und mittleren Muskeldrittels verletzt wird. Die V. jug. externa wird ligiert. Eine sorgfältige Blutstillung ist unbedingt notwendig.

e) Plastische Verfahren.

Es gibt noch eine grosse Reihe plastischer Operationsmethoden, die hier nur in ihrem Prinzip aufgeführt werden sollen.

Bayer wandte die Z-förmige Verlängerung auch auf den Kopfnicker an.

Föderl durchtrennt die klavikulare Portion dicht am Schlüsselbein, die sternale Portion entsprechend der gewünschten Verlängerung an einer mehr proximal gelegenen Stelle und vernäht nach dem Redressement proximalen Klavikularmuskelstumpf mit distalen Sternalmuskelstumpf. Aus dem Sternokleidomastoideus wird ein „Sternomastoideus“, Rowland arbeitet wie Föderl nur in umgekehrtem Sinne, so dass aus dem Sternokleidomastoideus ein „Kleidomastoideus“ wird. Möhring tenotomiert den Muskel, lässt aber den

vorderen Strang stehen, den er durch doppelseitiges Einkerben von 2 Längsschnitten aus und Herumschlagen eines im Zusammenhang bleibenden Mittelstückes plastisch verlängert. Hierdurch wird die Halskulisse erhalten. Wullsteins Methode erinnert sehr an das Prinzip gewisser Muskelplastiken am Unterschenkel, bei denen der Verlängerung der einen Muskelgruppe die Verkürzung der antagonistischen Gruppe angeschlossen wird. Es wird nämlich nach Verlängerung des kontrakten Sternokleidomastoideus der kranken Seite derjenige der gesunden Seite, der ja verlängert ist, verkürzt. Die Verkürzung wird so vorgenommen, dass der Muskel schlingenförmig gefaltet und dann vernäht wird. Hierdurch bleiben dem Muskel seine Nerven und Gefässe erhalten. Als Nachteil ist die lange Narbe zu bezeichnen. Welche von den Methoden auch gewählt wird, so darf unter keinen Umständen übersehen werden, dass eine exakte Diagnosenstellung unbedingt erforderlich ist. Dieselbe ist bei den verschiedenen Arten des Zustandekommens eines Schiefhalses nicht immer einfach. Von der richtigen Diagnose hängt es ab, ob überhaupt operiert wird oder nicht. Nach ihr richtet sich auch die Prognose. Es besteht augenblicklich die Neigung, jeden muskulären Schiefhals als Folge einer Myositis aufzufassen, jedenfalls ist diese Frage ebenso wie die Ätiologie des angeborenen Schiefhalses noch strittig.

18. Myotomie der Nackenmuskeln nach Kocher.

Kocher durchschneidet beim spastischen Schiefhals den Brudermuskel des M. sternocleidomastoideus, nämlich den M. cucullaris, ferner den M. splenius, der als Kopfstrecker funktioniert, den M. rectus capitis posterior major et minor und den M. obliquus capitis inferior. Auf die Gefahr der Verletzung des den M. splenius versorgenden N. occipitalis magnus ist zu achten. Der zu dieser Operation nötige Hautschnitt reicht vom Prozessus mastoideus bis zum Lig. nuchae.

Die Tenotomien ringförmiger Muskeln, sowie der graden Augenmuskeln gehen über den Rahmen dieser mehr orthop. chirurg. Arbeit hinaus und sollen daher nicht beschrieben werden.

B. Die Z-förmige Verlängerung oder der Treppenschnitt.

I. Die subkutane plastische Bayer'sche Achillotenotomie.

Die Parallellängsfaserung der Achillessehne erlaubt es, dass bei einer halben Querdurchtrennung der Sehne im proximalen Teil von der einen Seite bis zur gedachten Mittellinie der Sehne, und distal von der andern Seite auch bis zur Mittellinie, beim Redressement, also bei Anspannung, eine Längsverschiebung stattfindet. Es ähnelt also diese Verlängerung in gewissem Sinne der später zu beschreibenden Z-förmigen Verlängerung. Es wird bei diesem Operationsmodus ein Dieffenbach'sches Tenotom 1 bis 1,5 cm oberhalb der Insertion der Sehne in der Mittellinie eingestochen und die mediale Hälfte durchtrennt, die laterale Hälfte wird 2 bis 6 cm höher je nach gewünschter Verlängerung beide Male in dorsoventraler Richtung durchschnitten. Beim Redressement gleiten die Sehnenhälften, sich in der Mittellinie lösend oder lockernd, aneinander vorbei. Überschreitet das Anschneiden der Sehnenhälfte versehentlich die gedachte Mittellinie, so kann natürlich statt des Vorbeigleitens ein Abreissen der zu schmal gewordenen Sehne am locus minoris resistentiae erfolgen. Beim Klumpfuss durchtrennt man distal nach medial und proximal nach lateral, weil der mediale Teil stärker verkürzt ist. Beim Pes valgus ist die laterale Achillessehne zu kurz, daher wird distal nach lateral und proximal nach medial tenotomiert. Beim einfachen Spitzfuss ist die Wahl der Richtung gleichgültig. Die Ausführung dieser einfachen plastischen subkutanen Tenotomie ist nicht so leicht, wie sie auf den ersten Blick erscheint. Sie hat den Vorteil der

queren Tenotomie gegenüber, dass die Sehne rascher belastungsfähig wird, dennoch ist der Eingriff nicht belanglos, da jede Tenotomie nur zu häufig eine Schwächung des Muskels, sowie auch öfter hässlichen und fehlerhaften Gang bewirkt. Es ist als Vorteil zu bezeichnen, dass beim Bayer'schen Verfahren eine gute Dosierbarkeit unter Vermeidung von Überkorrektion unter Bildung einer relativ gleichmässigen und starken Sehne möglich ist. Die Funktion des Muskels wird nur wenig gestört.

Hübscher hat 2 Modifikationen des Bayer'schen Schnittes geschaffen. Bei der einen Methode ist die Schnittführung derart, dass die Sehne Schnittlinien aufweist, wie das Decken- und Seitenwandstück eines Unterstandsrahmens ineinandergefügt sind, also U-förmig einer- und zapfenförmig andererseits. Zieht man die Sehne nach solcher Schnittführung auseinander, so gleitet der Zapfen von den U-förmigen Sehnenresten quasi geschient, distalwärts und lässt eine mehr oder weniger quadrische Lücke. Hierzu konstruierte Hübscher ein eigenes Doppeltenotom von einer Form, die dem kleinen schreibfederartigen Messer, wie es in der photographischen Technik zum Beschneiden der fertigen Bilder benutzt wird, ähnlich sieht.

II. Erste Modifikation des Bayer'schen Schnittes nach Hübscher.

Auf der Mitte der Sehne wird mit dem Hübscher'schen Doppeltenotom in Bauchlage des Patienten eingegangen. Das geknöpfte Ende des Tenotoms wird unter Verschiebung der Haut eingeführt und dann zum Sehnenrand senkrecht mit der Schneide aufgesetzt. Die Sehnenhälfte wird mit leichten Schnittbewegungen durchtrennt. Beim Durchschneiden der anderen Sehnenhälfte in gewünschter Distanz von der erstern gibt der Fuss in dem Augenblick nach, in welchem die Mittellinie der Sehne erreicht wird.

III. Zweite Modifikation nach Hübscher.

Hierbei wird die Lanzenspitze des Hübscher'schen Tenotoms mit quergestellter Schneide in der Mittellinie im unteren Drittel der Sehne eingestochen und in anteroposteriorer Richtung Haut und Sehne durchtrennt. Das mittlere Sehnendrittel, sowie die Haut werden quer durch Senkung der Lanze nach links und dann nach rechts durchschnitten. Da also die Lanze nur in ihrem Ende, nämlich an der rautenförmigen Stelle, beiderseits scharf ist, und beim Berühren der Sehne der stumpfe Lanzenschaft bereits die Haut berührt, wird die Hauteinstichöffnung durch genannte Messersenkung nicht erweitert, dagegen entsteht in der Sehne ein den queren Durchmesser derselben in der Mitte um ein Drittel spaltender Schnitt. Am distalen Teil der Gesamtsehne ist also das mittlere (nicht mediale!) Sehnendrittel vollständig in dorsoventraler Richtung durchtrennt. Es folgt der Eingriff am proximalen Teil. Hierzu benutzt man das andere Ende des Tenotoms — eine flach gehaltene gedeckte Klinge —, das man an gewünschter Stelle mitten über der Sehne die Haut durchschneiden lässt. Von diesem schmalen Hautstich aus geht man nacheinander an beide Sehnenränder heran und durchschneidet von jeder Seite in gleicher Höhe ein Drittel der Sehne quer. Bei starker Dorsalflexion platzt dieselbe, distal eine U-Form, proximal eine das U zur normalen Sehne ergänzende Konfiguration aufweisend.

Von diesen beiden Methoden ist zu sagen, dass eine mangelhafte anatomische Übersicht besteht, und dass die Sehnen eine genügende Breite aufweisen müssen. Lässt sich der Calcaneus trotz Tenotomie nicht vollständig herunterholen, so müssen gelegentlich die Sprunggelenke eröffnet werden. Hierfür werden die nachfolgenden Methoden notwendig.

IV. Offene Bayer'sche Treppen- oder Z-förmige Verlängerung durch Längsschnitt in der Sagittalebene.

Um zu vermeiden, dass Haut- und Sehnenwunde narbig verwachsen, wird der Hauptschnitt neben dem lateralen oder medialen Rand der Sehne in leichtem Bogen gelegt. Derselbe darf keinem zu kleinen Radius angehören, da sonst Wundrandnekrosen zu befürchten sind. Die Faszienscheide soll möglichst wenig verletzt werden. Während bei der von Bayer beschriebenen subkutanen Achillotenotomie ein Reissen der Fasern in der Mittellinie stattfindet, wird bei der jetzt zu beschreibenden Methode auch die Mittellinie mit dem Messer durchschnitten. Der weitere Gang der Operation ist folgender:

Mit einem spitzen Messer wird 1—2 cm oberhalb des Tuber calcanei in der Mittellinie eingestochen und 4—7 cm nach oben die Sehne in der Mittellinie geschlitzt. Proximal an gewünschter Stelle angekommen, wendet man das Messer um 90° und durchschneidet die laterale oder mediale (je nach dem zu erreichenden Erfolg, wie bereits bei der subkutanen plastischen Bayer'schen Achillotenotomie beschrieben) Sehnenhälfte, und an der distalen Partie am Ende des Schlitzes in entgegengesetzter Richtung. Beim Korrigieren weichen die Sehnenhälften auseinander. Durch Knopfnähte, deren Zahl sich nach der Länge der Berührungsfläche nach vollendeter Redression richtet, werden die Sehnenhälften an ihrer medialen Berührungsfläche aneinandergenäht. Im Gegensatz zur Bayer'schen subkutanen Verlängerung wird hier die Lösung in der Mittellinie nicht dem Redressement, sondern dem Messer überlassen, und ausserdem werden Nähte gelegt. Wird der Längsschnitt zu lang, so stösst man auf Muskelteile. Es kommt also gewissermassen zur Myotomie.

V. Der offene Bayer'sche Treppenschnitt mit schräger Anfrischung.

Er stellt dieselbe soeben beschriebene Operation dar mit der Modifikation, dass beide Male beim Verlassen des

Medial-Schlitzes das Messer nicht um 90, sondern nur um 45° gewendet wird. Die hierbei entstehenden Schnittflächen werden miteinander vernäht, der mediale Schlitz stellt jetzt zur Hälfte den lateralen, zur anderen Hälfte den medialen Rand der fertigoperierten Sehne dar. Die Nahtstelle verläuft also von rechts proximal, nach links distal oder umgekehrt. Jedenfalls also schräg.

Lässt es sich nicht übersehen, eine wie starke Verlängerung notwendig sein wird, so wird man statt der genannten 45° viel allmählicher aus der Sehne herausgehen, so dass man ganz nach Wunsch vernähen kann, allerdings wird die Vereinigungsstelle immer dünner werden. Der Vorteil der beiden letztgenannten Durchschneidungsarten liegt in der Dosierbarkeit, in der Möglichkeit, nach Zurückschlagen des distalen Sehnenteiles nötigenfalls die Sprunggelenke nach der von Vulpius angegebenen Methode eröffnen zu können, schliesslich in der Annehmlichkeit, die mediale oder laterale Sehnenpartie und Funktionstätigkeit schwächen zu können, je nachdem Klump- oder Plattfuss vorliegt.

Der Nachteil beruht darauf, dass nur die halben Breiten der Sehne bestehen bleiben, dass also die Ernährung der Sehne und die Naht schwieriger werden, diese Tatsache wird bei dünnen Sehnen unangenehmer in Erscheinung treten als bei dicken. Soll also diese Methode auch bei anderen Sehnen als der Achillessehne angewendet werden, so müssen dieselben auch eine ausreichende Dicke aufweisen.

VI. Die offene treppenförmige Verlängerung in der Frontalebene nach Prioleau und Vulpius.

Die Masse in Beziehung auf Ausdehnung und Beginn des Schnittes über dem Tuber sind dieselben, wie in den beiden vorerwähnten Fällen, d. h. 1—2 cm oberhalb des Tuber wird in der Frontalebene eingegangen, in der Mitte der dorsoventralen Sehnendicke, und dieser Schnitt 4—7 cm proximalwärts geführt, alsdann wird das Messer um 90° dorsalwärts gedreht und die Sehne durchschnitten, so dass

der dorsale Sehnenteil am Tuber befestigt herunterklappt. Jetzt wird der ventral stehengebliebene Teil in der Tubergegend abgetrennt. (Würde man die Abtrennung in umgekehrter Richtung vornehmen, so müsste leicht infolge Verletzung von Muskelfasern im proximalen Teil eine grössere Blutung entstehen, mit den früher genannten unerwünschten Folgen.) Nach Korrektion werden die Sehnen in mässiger Spannung an den beiden Kanten mit einigen Knopfnähten verbunden. Es besteht auch hier, wie bei der unter B IV. beschriebenen Technik die Möglichkeit, entsprechend der Modifikation derselben nach B V., statt im Winkel von 90°, flacher herauszugehen und zu vernähen.

In einzelnen Fällen von Klumpfusserkrankung lässt sich bei hochstehendem Calcaneus die Ferse nach Tenotomie dennoch nicht genügend herunterholen. Vulpius lässt in solchen Fällen mit dieser Operation, kombiniert mit einem Haken am Calcaneus, einen Zug nach abwärts ausüben und geht von hinten durch die schon bestehende Operationswunde in das Talocalcanealgelenk, unter Durchschneidung des Lig. talocalcaneum posterius und der Gelenkkapsel ein. Das Gelenk klafft dann um 1—1½ cm. Die Gelenkseröffnung kann auch beim Bayer'schen offenen Treppenschnitt vorgenommen werden. Der Vorteil der Methode besteht in guter Dosierbarkeit, in der Tatsache, dass keine Muskelfasern verletzt werden, und dass die Berührung der Sehnenteile in ganzer Breite unter günstiger Heilungstendenz vor sich geht.

Der Nachteil beruht darauf, dass z. B. bei Klump- und Plattfuss das beschriebene Schwächungsmoment nicht möglich ist, es müsste denn eine Modifikation dahingehend vorgenommen werden, dass z. B. die medialen Nähte höher oder tiefer gesetzt werden als die lateralen, und umgekehrt, doch würden die Spannungsdifferenzen kaum ausreichen, und die Gefahr der Sehnenekrose, bzw. -Eiterung zu gross werden. Diese Möglichkeit könnte wohl theoretisch befriedigen, praktisch aber wohl kaum über den Wert einer Spielerei hinausgehen.

VII. Der dreistufige Treppenschnitt nach v. Hacker.

Während beim Bayer'schen Z-förmigen Verlängern die halbe Sehnenbreite verloren geht, bleibt beim v. Hacker'schen dreistufigen Schnitt Zweidrittelbreite erhalten. Der Schnitt wird wie folgt ausgeführt: Die Sehne wird in einem Drittel ihrer Breite, von einer seitlichen Kante aus quer durchschnitten, es folgt ein dem Sehnenrande paraller Schnitt im Betrage der zu erreichenden Verlängerung, dann wieder ein 2. Drittel Querschnitt, hierauf ein dem vorigen Längsschnitt paralleler und gleichlanger Schnitt. Am Ende desselben geht man im rechten Winkel wieder aus der Sehne heraus. Jetzt gleicht die Sehne zwei dreistufigen Treppen, die derart aufeinandergestellt sind, dass sie sich zum normalen Sehnenild ergänzen. Lässt man die proximale „kopfstehende" Treppe eine Stufe höher steigen, so wird proximal, wie distal, eine Stufe frei. Die Berührungsschnittfläche, welche an der horizontalen und vertikalen Schnittlinie mit Knopfnähten vereinigt wird, stellt jetzt ein Z dar. Die Sehne besitzt also jetzt noch zwei Drittel ihrer früheren Breite. Die Schnittrichtung ist so zu wählen, dass beim Pes varus die äusseren und beim Pes valgus die inneren zwei Drittel des Sehnenansatzes am Fersenbein stehen.

Der Vorteil dieser Operation liegt darin, dass nur $^1/_3$ der Sehne ausser Funktion gesetzt wird, dass also eine kräftigere Sehne erhalten bleibt, als beim Bayer'schen Z-Schnitt. Als Nachteil ist anzuführen, dass ein sehr gutes Augenmass dazu gehört, um eine so exakte Schnittführung zu legen, wie sie gefordert wird. Das eine Sehnendrittel gibt nach Ausschneiden der ersten Stufe nach, damit hört gewissermassen auch das Augenmass auf. Ferner stellt der v. Hacker'sche Schnitt eine verhältnismässig starke Verletzung der Sehne dar.

Hiermit wären die Methoden des Treppenschnittes erschöpft. Allgemein ist über ihn folgendes zu sagen: Die Vorteile des Treppenschnittes bestehen gegenüber der einfachen Tenotomie in der guten Dosierbarkeit. Einzelne Methoden

können sogar subkutan ausgeführt werden, die komplizierten Methoden erfordern allerdings ein offenes Vorgehen. Bei zu starker Diastase lässt sich immer noch nach dem Vorbilde Glucks und anderer die Sehnenlücke durch Interposition natürlicher oder künstlicher Sehnen ausgleichen.

Der Nachteil besteht in der Kontiniutätstrennung der teilweise ausgiebigen Verletzung der Sehne, sowie in der bisweilen technischen Kompliziertheit. Immerhin beherrscht wohl auch heute noch für viele Fälle die Bayer'sche Z-förmige Verlängerung den Operationssaal. Ein weiterer Nachteil einzelner dieser Methoden liegt darin, dass eine Naht mit ihren bekannten Nebenerscheinungen notwendig wird.

Heilungsverlauf.

Über den Heilungsverlauf beim Z-förmigen- oder Treppenschnitt ist nur zu sagen, dass er wesensgleich ist dem der einfachen Tenotomie, wie er bereits beschrieben wurde.

Anschliessend an den Treppenschnitt sollen hier nur noch einige weitere kompliziertere Methoden beschrieben werden.

I. Die Sehnenverlängerung in einer schiefen Ebene nach Redard.

Nach Freipräparieren der Sehne wird unter dieselbe eine Scherenbranche geschoben, und alsdann wird die Sehne in schräger Schnittlinie durchtrennt. Bei der Schnittrichtung ist das erwähnte Schwächungsmoment in Betracht zu ziehen. Nach Verschiebung der Sehnenteile auf der gebildeten schiefen Ebene in gewünschtem Umfang wird vernäht. Für stärkere Verlängerungen ist das Redard'sche Verfahren ungeeignet, da der Vereinigungszipfel zu schmal ausfällt. Die schiefe Ebene kann auch in dorsoventraler Richtung (z. B. bei reinem Spitzfuss) angelegt werden.

II. Die Verlängerung durch Umklappen des Mittelstücks nach Sporon.

Hierbei handelt es sich um eine Verlängerung komplizierter Natur. In die Sehne werden 2 gleichlange, parallele Längsschnitte gelegt, welche voneinander, wie auch von den Sehnenrändern gleichen Abstand haben. Die Längsschnitte liegen aber so in paralleler Richtung verschoben, dass die jeweils unter sich verbunden gedachten proximalen und distalen Enden der Schnitte das Bild eines Rhomboids ergeben würden. Es wird dann von den überragenden Enden aus senkrecht, nach dem entfernteren Sehnenrande zu, durchschnitten. Die Verschiebung der Parallelschnitte muss so gross sein, dass der kürzeste Abstand des Querschnittes, des einen Längsschnittes vom freien Rande des anderen Längsschnittes, mindestens $^1/_3$ Sehnenbreite beträgt. Auch hierbei ist zu überlegen, ob der mediale oder ob der laterale Schnitt proximalwärts verschoben werden soll, je nachdem das äussere oder innere Sehnendrittel am Calcaneus stehen bleiben soll. Nach vollendeter Schnittführung klappt beim Redressieren die Sehne an den freien Parallelschnittenden um, indem das mittlere Sehnendrittel das Verbindungsstück bildet. Der Grad der Verlängerung ist 3mal grösser als die Länge eines Parallelschnittes nach vorherigem Abzug der einfachen Verschiebungsgrösse.

Der einzige Vorteil dieser Methode ist das Erhaltenbleiben der Kontinuität. Als Nachteil ist anzusehen, dass die Sehne in ihren Enden leicht aussreisst, dass die Sehnenverletzung sehr ausgiebig ist, dass ferner das verbindende Mittelstück äusserst schwach ist, und dass schliesslich die Dosierungsmöglichkeit stark beeinträchtigt ist. Diese Operation wird, wenn überhaupt, so doch kaum einen grösseren Anhängerkreis finden, ebensowenig wie die Poncet'sche Schnittführung.

III. Verlängerung durch alternierende Einschnitte an beiden Sehnenrändern nach Poncet.

Poncet setzt alternierende, transversale Schnitte am medialen und lateralen Sehnenrand. Dieselben sind etwa um

die halbe Sehnenbreite voneinander entfernt und durchschneiden jeweils $^3/_4$ der Sehnenbreite. Nach dem Redressement verläuft die Sehne zickzackförmig. Die Poncet'sche Methode erhält zwar die Kontinuität der Sehne, verletzt aber das Sehnengewebe so stark, dass ihre Anwendung nicht anzuraten ist, zumal so viel andere bessere Methoden bestehen.

Verlängerung durch Interposition natürlicher und künstlicher Sehnen.

Zur Behandlung von Sehnendefekten, wie sie hauptsächlich nach Phlegmonen und Sehnenverletzungen auftreten, wird bisweilen die Interposition von natürlicher oder künstlicher Sehne notwendig. Die älteste uns bekannte Operation dieser Art geht auf Anger (1875) zurück, der die auseinandergewichenen Sehnenstümpfe des Ext. digt. durch eine Silberdrahtschlinge erfolgreich verband. Czerny heilte (1882) eine zerrissene Sehne des Ext. hall. long., indem er ein peripheres Stück derselben Sehne in die Lücke verpflanzte. Bouglé führte eine ähnliche Operation am Daumen aus.

Tatsächlich grundlegende Forschung wurde erst von Gluck angestellt, der sich seit dem Jahre 1882 mit diesem Problem befasste. Ihm ist es zu verdanken, dass er den Beweis erbrachte für die Möglichkeit der Kontinuitätsherstellung einer durchschnittenen Sehne durch Einfügung einer künstlichen Sehne tierischer oder menschlicher Provenienz. Seine Experimente am Tier wurden von Wölfler, Fargin, Assaky und Vulpius bestätigt. Die Gluck'schen Operationen gaben einigen Chirurgen, nämlich Helferich (1882), Czerny (1882), Bouglé, Peyrot (1886), Monod (1887) und Hoffa Veranlassung, analoge Operationen am Menschen auszuführen. Gluck benutzte, ebenso wie später Wölfler, Catgut-Seidenzöpfe. Kümmell heilte Seide ein, Dawbarn verwendete Silkworn, das bereits von Petersen 1893 empfohlen worden war.

Jedenfalls war zunächst Gluck der einzige, der auf eine grössere Reihe Operationen (er berichtete im Jahre 1892 über 19 Operationen) zurückblicken konnte. Er fand einige wenige

Anhänger, unter ihnen Wölfler (1887), Schreiber (1892) und vor allem Kümmell (1893 und 1896). Ein weiterer Fortschritt bedeutet die Forschung von Fritz Lange auf dem Gebiete der Sehnenimplantation. Es glückte ihm durch besondere Vorbehandlung der Seide, dieselbe reaktionslos einheilen lassen zu können. Allerdings vermied er die Verwendung von Seidenzöpfen und nahm einfache Seidenstränge, mit denen er die Sehne durchflocht. Die Schwierigkeit, Seide dauernd dem Organismus einzuverleiben, sieht Lange darin, dass in der Seide Gewebsflüssigkeit stagniert. Geraten nun Bakterien in die stagnierende Gewebsflüssigkeit, so können sie sich dort, von Schutzstoffen unbehelligt, leichter ausbreiten. Er kocht die Seide vor dem Gebrauch in Sublimat 1 : 1000 aus, welches in der ersten Zeit der Einheilung scheinbar den natürlichen Schutz gegen Bakterien ersetzt. Lange schreibt über den Erfolg der Einheilung im Handbuch der orthopädischen Chirurgie I, 1905—1907, S. 337: „Tatsächlich habe ich bei künstlichen Sehnen, die über 1 Jahr funktioniert hatten und von lebendem Gewebe umwachsen waren, noch keinen Fall von Fadenabszess und nachträglicher Ausstossung erlebt.“ Ist die Sehne tatsächlich eingeheilt, so warten ihrer nach der Gipsabnahme noch 2 Gefahren, nämlich der Spannungs- und Knotendekubitus. Der Spannungsdekubitus entsteht beim Zurückfallen des korrigierten Teiles in die alte Stellung, wobei die Seidensehne, noch bevor die Umwachsung mit Sehnengewebe hat stattfinden können, stark angespannt wird. Diese Gefahr wird durch rücksichtslose Überkorrektion vermieden. Der Knotendekubitus ist dadurch bedingt, dass die durch Knüpfen der Seidenenden entstehenden Knötchen die darüberliegende dünne Hautnarbe durchreibt und jetzt mit der Aussenwelt kommuniziert. Diese Gefahr kann durch Verlegen der Knötchen an eine Stelle, wo sie nicht mit der Haut in Berührung stehen, vermieden werden.

Was leistet nun die künstliche Seidensehne? Zunächst ersetzt sie die normale Sehne, sie verleiht derselben einen Halt, gibt ihr eine Wachstumsrichtung an, und spielt hierbei eine ähnliche Rolle, wie etwa eine Stange der Schlingpflanze

gegenüber. Der Endeffekt ist der, dass die künstliche Sehne allmählich mit echtem Sehnengewebe um- und durchwachsen wird.

Allerdings muss gesagt sein, dass die Urteile über die künstliche Seidensehne stark auseinandergehen. Fritz Lange will nur 2% Fadenabszesse bei seinen Operationen aufweisen, während Vulpius über 25% berichtet, so dass letzterer die Seidensehne im allgemeinen verwirft. Lange schreibt: „Der grösste Gewinn, den wir den seidenen Sehnen bei der Behandlung der Lähmungen verdanken, besteht meines Erachtens in der Freiheit bei Aufstellung des Operationsplanes."

C. Das Rutschenlassen der Sehnen.

Kurz vor Ausbruch des Krieges wurde von Vulpius (Münch. med. Wochenschrift, 1914, Nr. 13) eine Methode der Verlängerung angegeben, die er als Rutschenlassen der Sehne bezeichnete, und die infolge des Krieges noch keine grössere Verbreitung gefunden hat. Bei der grossen Zahl der Kriegsverletzten, die einer Tenotomie bedürfen, ist es aber von besonderem Wert, alle vorhandenen Methoden der Sehnenverlängerung zu kennen, und über ihre Leistungsfähigkeit orientiert zu sein. In der Münch. med. Wochenschrift, 1919, Nr. 15, S. 416, weist Vulpius in dem Aufsatz: „Keine quere Tenotomie mehr" wieder auf das Rutschenlassen hin. Der Name der Operation will besagen, dass nach vollendetem Schnitt beim Redressieren die Muskelfibrillen und die Endsehne aneinander vorbeirutschen. Die Operation kann zwar auch subkutan vorgenommen werden, doch ist die offene Methode der besseren Übersicht wegen unbedingt vorzuziehen. Infolge der Einfachheit des Eingriffes ist diese Operation erstaunlich rasch ausgeführt. An der Achillessehne wird das Rutschenlassen besonders bei Schrumpfungskontrakturen, speziell bei paralytischen Kontrakturen, ferner bei Spitzfuss, Spitzklumpfuss, beim Plattfuss (mit dem Rutschenlassen der Peronaei kombiniert) vorgenommen. Auch an anderen Sehnen findet das Rutschenlassen Anwendung, wie z. B. an den Knieflexoren, am Tibialis anticus bei Hackenfuss, ferner bei ischämischen Vorderarmkontrakturen an den befallenen Vorderarmmuskeln.

Technik an der Achillessehne.

Über der Achillessehne wird ein Längsschnitt über der Stelle, wo sie von Muskelfasern des Soleus seitlich überragt wird, am inneren oder äusseren Sehnenrande gelegt. Hierbei

wird das Gleitgewebe mit durchtrennt und mit Haut- und Unterhautzellgewebe durch Haken beiseite geschoben, so dass die Sehne dem operativen Eingriff zugängig wird. Jetzt wird die Sehne in Form eines umgekehrten V, d. h. mit proximalwärts orientierter Winkelspitze, restlos durchtrennt, ohne aber die darunterliegenden Muskelfasern zu verletzen. Dieser Winkelschnitt soll möglichst spitzwinklig ausfallen. Ist dies geschehen, so wird der Fuss vorsichtig redressiert, hierbei rutscht der periphere Sehnenstumpf auf dem Soleusmuskel nach abwärts. Die Muskelfasern dehnen sich, zerreissen teilweise, oder lösen sich los. Bei diesem Vorgang wird die Kontinuität der Sehne in keiner Weise gestört. Mit Aufhören des Redressements hört auch die Verlängerung auf, so dass durch diesen Akt die Dosierung vollzogen wird. Entfernt man die Haken aus der Operationswunde, so schiebt sich mit den Weichteilen auch das Gleitgewebe über die Sehnenwunde. Die Sehne wird nicht vernäht und nur die Hautwunde wird mit leichten Nähten geschlossen (vor dem V-förmigen Rutschenlassen wurde eine Methode mit querem Schnittverlauf geübt, wie sie noch in der orthopädischen Operationslehre von Vulpius und Stoffel 1911 beschrieben wird). Der V-förmige Schnitt läuft dem normalen Ansatz der Sehne an den Gastrocnemiusköpfen parallel, so dass die proximalen Sehnenrestfasern mehr oder weniger gleich lang sind, was beim einfachen queren Schnitt nicht der Fall ist.

Der Vorteil dieser Operation den übrigen Tenotomien gegenüber ist ausserordentlich gross und veranlasste Vulpius in einem Aufsatz zu der kritischen Überschrift: „Keine quere Tenotomie mehr“ (Münch. med. Wochenschrift, 1919, Nr. 15, S. 416). Er besteht in der Leichtigkeit und ausserordentlich grossen Schnelligkeit der Ausführung, der guten Dosierbarkeit, die sich beim Redressement von selbst ergibt, in der Erhaltung der Kontinuität der Sehne und geringfügigen Verletzung derselben, in der Verlegung des Schnittes an eine Stelle des Gleitgewebes, wo dasselbe nicht so fein differenziert ist, schliesslich in dem ausgezeichneten Heilungsverlauf. Die Diastase zwischen den Sehnenstümpfen wird durch narbiges und

tendinöses Gewebe ausgeglichen. Die krampflösende Wirkung, die noch gestreift werden soll, hat sie mit den übrigen Tenotomien gemeinsam. Als Nachteil ist aufzufassen, dass Verlängerungen im allgemeinen nur bis 3 cm und auch etwas darüber erzielt werden. Sehr ausgedehnte Verlängerungen, deren Hochgradigkeit vor der Operation sich nicht feststellen liess, werden daher zweckmässig mit anderen Methoden kombiniert werden müssen. Ferner lässt das Rutschenlassen keine Gelenkseröffnungsoperation zu. Der Achillessehne kommt eine stark adduzierende Wirkung auf die Fusswurzel zu, die durch Schwächung derselben abnimmt. Beim Rutschenlassen ist dies weniger der Fall als bei den übrigen Tenotomien. Man hat versucht, die Erscheinung der mageren Wade selbst nach tadelloser Heilung des angeborenen Klumpfusses auf mangelhafte Entwicklung des hinteren Fersenbeinfortsatzes zurückzuführen, mit der Begründung, dass beim Neger analoge Verhältnisse vorliegen. Vulpius glaubt, die Tenotomie für die dauernde Abmagerung in reichlichem Masse verantwortlich machen zu können.

Mit dem Rutschenlassen ist eine Sehnenverlängerung geschaffen worden, die ohne Unterbrechung der Kontinuität, also ohne Diastase, eine ausgezeichnete Dosierungsmöglichkeit bietet. Die Operation eignet sich für alle Muskeln, deren Endsehne von Muskelfleisch flankiert wird, also besonders für die Mm. extensor digt. et halluc. longi, peronaei, tib. ant. u. postic., Beuger am Oberschenkel und viele Vorderarmmuskeln. Dem Rutschenlassen kommt, wie gesagt, ebenso, wie allen Tenotomien bei spastisch kontrahierten Muskeln, eine krampflösende Eigenschaft zu. Zu dem Krampflösungsproblem äussert sich Vulpius in dem Aufsatz „Sehnenoperationen und Nervenoperationen bei spastischen Lähmungen“ (Münch. med. Wochenschrift, 1912, Nr. 27) wie folgt: „Wenn wir die Sehne eines spastisch kontrahierten Muskels durchschneiden, so beseitigen wir dadurch zunächst die fehlerhafte Gelenkstellung, sei es, dass dieselbe nur durch die spastische Verkürzung oder aber auch durch eine allmählich entstandene nutritive Schrumpfung des Muskels bedingt war.

Wir beseitigen aber auch zugleich die Spannung der Sehne und des Muskels, welche bisher als peripherer, sensibler Reiz durch den Reflexbogen hindurch auf die Vorderhornzellen erregend gewirkt hatte.

Der Spasmus muss also abnehmen. Endlich bedingt die Sehnenoperation eine Schwächung des zugehörigen Muskels. Durch dieses Sinken seiner Kraft nähert er sich an Wertigkeit dem wesentlich minderwertigen Antagonisten, das Wechselspiel wird also erleichtert.

Fügen wir der einfachen oder plastischen Tenotomie eine Verkürzung der Antagonisten behufs besserer Spannung, oder eine zweckentsprechende Überpflanzung hinzu, so wird das erwähnte Kräftemissverhältnis weiter vermindert.

Es wird also der Antagonist gekräftigt, der Agonist geschwächt, aber nicht vernichtet, was ich hervorhebe.

Die praktische Erfahrung hat das Gesagte bestätigt. Auf die krampflösende Wirkung der Sehnenoperation ist von Hoffa, Codivilla, Wittek und mir des öfteren hingewiesen worden.

Wird die Schwächung durch einen fehlerhaften Operationsplan oder durch unrichtige Technik übertrieben, so kann es eintreten, dass der bisher weitunterlegene Antagonist die Übermacht und damit das Anrecht auf den Spasmus erhält. Aus dem spastischen Klumpfuss wird ein ebensolcher Plattfuss, aus dem Flexorenspasmus im Kniegelenk wird ein Quadrizepsspasmus, aus der Adduktion der Hüfte die Abduktion. Oder aber es kommt wohl auch einmal zu einer rein paralytischen Deformität, zum Hackenfuss etwa nach übermässiger Ausschaltung des Trizeps, ganz ebenso wie bei spinaler schlaffer Lähmung. Bei richtigem Operationsplan, bei richtiger Technik wird jedenfalls der Spasmus sehr gemindert oder zumeist beseitigt, es bleibt aber zurück, und kommt nun weit deutlicher zum Ausdruck die Parese der Muskulatur. Massage und Übungen müssen aus letzterem herausholen, was möglich ist.“

Über das Rutschenlassen an den Mm. ext. digt. et halluc. longi. peronaei, tib. ant. et postic., an den Beugern am Oberschenkel und vielen Vorderarmmuskeln ist nur wenig zu be-

merken. Zunächst ist an genannten Muskeln nur das offene Rutschenlassen möglich. Das Aufsuchen der betr. Muskeln geschieht in gleicher Weise, wie bei den sonstigen Tenotomien. Über die Technik ist zu sagen: Muss an mehreren beieinanderliegenden Sehnen das Rutschenlassen vorgenommen werden, so legt man den Sehnenschnitt an den einzelnen Sehnen in verschiedener Höhe an, um Verwachsungen zu vermeiden. So würde z. B. der Peronaeus longus wesentlich höher als der P. brevis im Sinne des Rutschenlassens tenotomiert werden, allein schon deswegen, weil die Sehnenfasern beim P. longus wesentlich weiter proximalwärts reichen, als beim P. brevis. Das Gleitgewebe wird so verschoben, dass seine Schnittfläche und die der Sehne nicht zusammenliegen, so dass keine Verwachsungen der später sich bildenden Narben stattfinden können.

Die Sehnen werden an der Stelle durchschnitten, wo sie noch von Muskelfasern flankiert werden, der Schnitt selbst erfolgt quer oder schräg. Man durchschneidet nur Sehnengewebe und etwa in die Tiefe dringende Septa, und vermeidet es sorgfältigst, irgendwelche Muskelfasern zu verletzen.

Im Juli 1919 kam ein Patient als Spitzfussrezidiv nach Rutschenlassen der Achillessehne zur Behandlung, der seinerzeit vorzeitig die Klinik auf Drängen der Eltern verlassen hatte und dessen Nachbehandlung völlig vernachlässigt worden war. Es wurde abermals das Rutschenlassen der Achillessehne vorgenommen. Hierbei hatte ich Gelegenheit, einige makroskopische Beobachtungen zu machen, die mir für die Beurteilung der Operation von grosser Wichtigkeit erscheinen. Die äussere Operationsnarbe war gerade noch als haardünne, weisse Linie zu sehen. Nach Legung des Hautschnittes wurde die Achillessehne sichtbar, dieselbe war in ihrem Verlaufe vollständig glatt und spiegelnd glänzend. Von einer stattgehabten Operation war nichts zu sehen. Da auch vorher das Unterhautzellgewebe keine Gewebsverdickungen oder sonstige Spuren eines überstandenen Eingriffs zeigten, glaubte ich zunächst, der V-förmige Schnitt sei im vorliegenden Falle nicht an der typischen Stelle, sondern höher gelegt worden. Als jetzt der V-förmige Schnitt zum 2. Male angelegt wurde,

sah man nur, dass die durchtrennte vermeintliche Sehnenschicht etwas dicker war, das Messer hatte das Interpolargewebe durchtrennt, die darunterliegende Muskulatur zeigte gesunde Rötung. Das Rutschenlassen ging ebenso glatt und rasch ab, wie bei einem erstmalig Operierten. In der Zeit meiner orthopädischen Assistententätigkeit habe ich bereits bei 54 Operationen des Rutschenlassens assistiert und die Nachbehandlung übernommen. Hierbei reifte in mir auf Anregung durch Herrn Professor Dr. Vulpius der Entschluss, die Methoden der Sehnenverlängerung zu bearbeiten und insbesondere das Rutschenlassen empfehlend in Erinnerung zu bringen, da ich diese Operation innerhalb ihrer Indikationsbreite allen anderen Methoden aus den bereits angeführten Gründen für weit überlegen halte.

Herrn Prof. Dr. Vulpius spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus für die Stellung des Themas, Überlassung des zahlreichen Krankenmaterials, die freundliche Durchsicht der Arbeit und die hierbei erteilten Ratschläge.

Literatur.

1. Bruns Beiträge zur Klin. Chir., 1919, Bd. 114, S. 229: Lehmann, Die Kontrakturformen nach Nervenschüssen.
2. Deutsche med. Wochenschrift, 1919, Nr. 8: Vulpius, Heilung des angeborenen Klumpfusses.
3. Gottlieb, Die experimentelle Pharmakologie, 1911.
4. Hoffa, Lehrbuch der orthopäd. Chirurgie, 1902.
5. Joachimsthal, Handbuch der orthopäd. Chirurgie I (Jena 1905–07).
6. Medizinische Klinik, 1919: Vulpius, Der statische Plattfuss; Nr. 15: Vulpius, Keine quere Tenotomie mehr.
7. Münchn. med. Wochenschrift, 1919.
8. Münchn. med. Wochenschrift, 1912, Nr. 27: Vulpius, Sehnenoperationen und Nervenoperationen bei spastischen Lähmungen.
9. Phillips, Die subkutane Durchschneidung der Sehnen; übersetzt von Dr. Kessler, Leipzig, 1842.
10. Rauber Kopsch, Lehrbuch der Anatomie, Bd. 3.
11. Vulpius, Die Behandlung der spinalen Kinderlähmung, 1910.
12. Vulpius und Stoffel, Orthopädische Operationslehre, I, 1911.

Lebenslauf.

Ich, Max Riese, wurde am 4. Dezember 1886 als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Hilarius Ernst Julius Riese, evangelischer Konfession, zu Reudnitz-Leipzig geboren. Vom 3. bis 12. Lebensjahre lebte ich in Fray-Bentos (Uruguay) in Südamerika und besuchte dort die spanische Vorschule. Ostern 1898 trat ich in die Sexta des Königl. Marienstifts-Gymnasiums zu Stettin ein, besuchte späterhin das Gymnasium zu Weilburg a. d. Lahn, und bestand daselbst am 12. September 1907 das Abiturientenexamen. Alsdann studierte ich in Freiburg Medizin, woselbst ich am 5. März 1910 das Physikum bestand, sowie in Heidelberg, wo ich im Sommersemester 1908 den einjährig-freiwilligen Dienst mit der Waffe ableistete und am 6. Mai 1913 das Staatsexamen bestand, ferner ein Sommersemester (1911) in Kiel. Als Medizinalpraktikant war ich vom 1. Juni bis 1. August 1913 an der chirurgischen Station des neuen St. Vinzentiuskrankenhauses in Karlsruhe (Prof. Dr. L. Arnsperger), vom 1. August bis 31. Dezember 1913 an der Lungenheilstätte Stamberg bei Schriesheim (Direktor Dr. Schütz), vom 1. Januar bis 1. Juni 1914 am Fürst-Carl-Landesspital Sigmaringen (San.-Rat Dr. Longard) tätig. Nach Approbation blieb ich bis Kriegsausbruch als Assistenzarzt an letztgenanntem Krankenhause tätig und trat am 2. Mobilmachungstag als Feldunterarzt bei einem Feldlazarett ein. Am 20. März 1915 wurde ich zur Truppe versetzt und blieb bei derselben bis zum Ausbruch der Revolution. Durch A.K.O. vom 22. März 1915 wurde ich zum Ass.-Arzt d. R., durch A.K.O. vom 2. Juli 1917 zum Oberarzt d. R. ernannt. Am 27. Januar 1919 trat ich als Assistenzarzt in die orthopädisch-chirurgische Klinik, Prof. Dr. Vulpius, zu Heidelberg ein.